

한국항공우주연구원 2018~2021 연구성과계획서

2018. 7.



한국항공우주연구원 2018~2021 연구성과계획서

2018. 7.




제 출 문

국가과학기술연구회 이사장 귀하

본 보고서를 한국항공우주연구원의 2018년~2021년
연구성과계획서로 제출합니다.

2018년 7월

한국항공우주연구원장 임 철 호 



CONTENTS

2018~2021 연구성과계획서

I. 개 관

1. 일반 현황	3
2. 기관 경쟁력 분석	6
3. 기관 발전 로드맵	17

II. 요 약

1. 연구성과계획서 목표체계	25
2. 연구부문	27
3. 연구지원부문	35
4. 연구성과계획서에서 제외된 사업(과제), 인력 현황	38

III. 연구부문 계획

1. [전략목표 1] 미래사회 대응을 위한 항공 및 ICT 융합 핵심기술 확보	42
2. [전략목표 2] 국가 수요 충족을 위한 인공위성 첨단화 및 다양화	61
3. [전략목표 3] 국민 삶의 질 향상을 위한 국가 우주자산의 활용 극대화	80
4. [전략목표 4] 자주적 우주개발을 위한 우주발사체 자력발사 기술 확보	93

IV. 연구지원부문 계획

1. [영역 1] 임무중심형 연구환경 조성	112
2. [영역 2] 효율적 기관운영	119
3. [영역 3] 성과관리·활용·확산	126

V. 부록

1. 연구부문 성과목표별 수행 조직 및 세부 사업(과제) 현황	139
2. 직전 종합평가결과 반영내역(총괄)	142
3. 연구부문 주요 예상 성과별 WBS	155
4. 출연(연) 발전방안과 연구성과계획 간 연계표	161
5. 주요사업 대과제와 전략목표 간 연계성	162
6. 영문 약어표	163



개관

1. 일반 현황
2. 기관 경쟁력 분석
3. 기관 발전 로드맵



도전적이고 신뢰성 있는 항공우주 기술 개발로 국가 위상을 높이고
국민의 안전과 삶의 질 향상에 기여

I 개관

1

일반현황



설립근거 및 목적

▶ 설립근거

과학기술분야 정부출연연구기관 등의
설립·운영 및 육성에 관한 법률



설립목적 ◀

항공우주과학기술영역의 새로운 탐구 기술선도·개발 및
보급을 통하여 국민경제의 건전한 발전과 국민 생활의
향상에 기여 (정관 제2조)

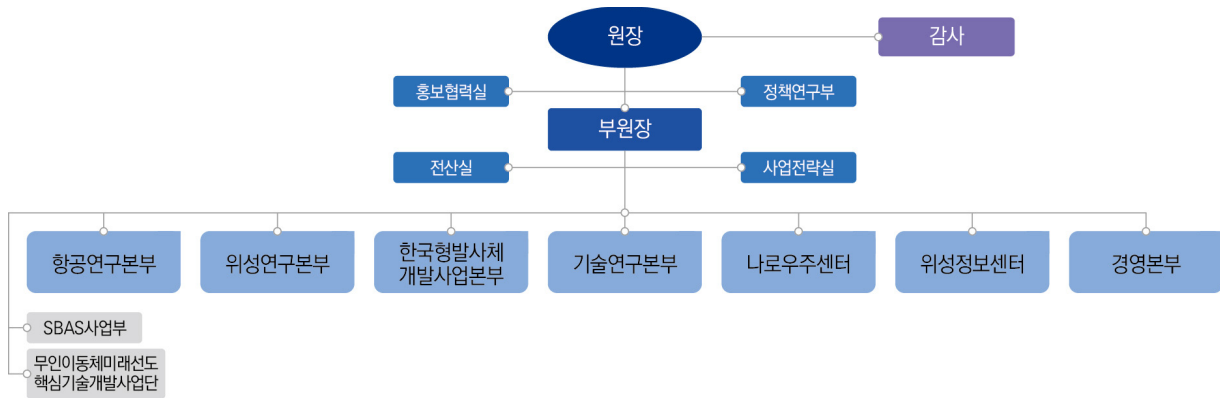
주요임무 및 기능 (정관 제4조)



기관연혁



조직 (5본부 2센터 2부 1단)



인력 (직종별, 직급별, 학위별 구분)

□ 인력: 총 874명 (임원 1명, 연구·기술직 731명, 행정직 81명, 기능직 50명, 무기계약직 11명)

(정규직 기준, 단위 : 명)

구분	임원		연구직			기술직			행정직			기능직			무기 계약직	계
	원장	감사	책임급	선임급	원급	책임급	선임급	원급	책임급	선임급	원급	기술	행정	청원		
박사	1	-	267	171	-	2	-	-	3	-	-	-	-	-	-	444
석사이하	-	-	40	156	30	20	38	7	16	39	23	21	24	5	11	430
계	1	-	307	327	30	22	38	7	19	39	23	21	24	5	11	874

※ 비정규직은 연구직 72명, 장비운용직 10명, 행정직 12명, 기능직 1명, 총 95명

※ '18. 3. 1 기준

예산(수입/지출, 기관고유임무별 출연금(주요사업/수탁), 인력) 현황

(단위: 백만원, 2018 사업계획 및 예산(안) 기준)

수 입		지 출	
구 분	'18	구 분	'18
I. 정부출연금	110,334	I. 인 건 비	77,225
1. 기관운영비	49,592		
가. 인건비	47,667		
나. 경상운영비	1,925		
2. 주요사업비(이하 대과제)	41,091	II. 연구직접비	467,521
가. 항공우주기반연구	12,939	1. 주요사업비	48,468
나. 국가항공우주인프라운영	12,955	2. 정부수탁	412,873
다. 위성임무관제 및 정보활용	11,223	3. 민간수탁	4,300
라. 우주센터2단계사업	3,974	4. 기타연구사업	900
3. 시설비	19,651	5. 기술지원	980
II. 자체수입	462,289		
1. 정부수탁	451,189		
2. 민간수탁	5,000	III. 경상운영비	14,003
3. 기타연구사업	900		
4. 기술지원	1,150		
5. 기술료	1,600	IV. 시 설 비	19,651
6. 기타	2,450		
가. 이자수입	1,400		
나. 연구개발준비금	900	V. 기타	1,600
다. 기타 잡수입 등	150	1. 기술료 대응 지출	1,600
III. 대체조정	7,377		
계	580,000	계	580,000

□ 출연금 및 수탁사업 예산 (2018 사업계획 및 예산(안) 기준)

(단위: 백만원, %)

구분	출연금				수탁사업			기타 연구사업	합계
	기관운영비	주요사업비	시설비	계	정부수탁	민간수탁	계		
예산	49,592	41,091	19,651	110,334	451,189	5,000	456,189	900	567,423
비중	8.7	7.2	3.5	19.4	79.5	0.9	80.4	0.2	100.0

□ 기관 고유임무별 예산 투입 현황 (전략목표에 포함되는 사업 기준)

(단위: 백만원, 명)

구분	기초·미래선도형		공공·인프라형		산업화형		계	
예산	14,427	3%	467,435	96%	6,500	1%	488,362	100%
인력	124	15%	663	81%	30	4%	817	100%

※ (예산) '18. 3월 현재 수행 중인 출연금과 수탁사업의 총사업비 기준

※ (인력) '18. 3월 현재 고유임무 유형별 사업에 참여 중인 인원수 기준

☑ 시설 현황



2

기관 경쟁력 분석



1) 외부 환경 분석

국내 환경

■ 국가안보와 국민의 삶의 질 향상에 기여하는 실효성 있는 항공우주개발 요구 증가

- 한반도의 안보 위협 증가로 항공우주 전략기술의 자립화 필요성 증가
- 스텔라데이지호 침몰('17.3), 포항 지진('17.11) 등 재난 발생 시 위성정보의 시의적절한 활용 필요성 증가

■ 연구개발 조직으로서의 연구 탁월성 확보를 위한 혁신역량 제고 요구 증가

- 4차 산업혁명의 선도와 국가 항공우주 지식 창출을 위한 거점 역할 요구 증가
- 연구의 개방성 확대를 통해 효율성 제고 및 산업생태계 역량 강화 요구 증가

■ 정부는 항우(연)을 우주개발전문기관으로 지정하고('16.12), 국가 우주개발 총괄 임무 부여

- 국가 항공우주 강국 실현을 위한 산학연 지식 융합 및 역량 총결집을 위한 거점 역할 요구 증가

국외 환경

■ 세계는 항공우주 개발을 “미래성장 동력”으로 간주하여 국가 경쟁력 강화를 위하여 투자 확대

- 글로벌 우주개발 참여국 증가('96년) 28개 → ('06년) 47개 → ('16년) 70개) 및 투자 증대 (('06년) 504억불 → ('16년) 622억불))

- 지능형 무인기의 광범위한 활용으로 무인기 활용 시장의 폭발적인 확대

※ 세계 드론시장(제작) 전망 : ('16년) 55.7억불 → ('19년) 123.7억불 → ('25년) 239억불

■ 항공우주 선진국들의 민간 산업체 중심의 우주 신산업 창출

- 민간 발사체, 소형위성 메가군집, 우주자원 발굴, 우주관광 등 민간의 우주시장 개척 본격화
- 위치 추적, 기상예보, 방송, 통신 등 항공우주분야에 4차 산업혁명 기술 접목 확대

수요분석

구분	수요분석 결과
국내 정책	○ 내외부 소통강화, 철저한 우주사업 관리, 관련 생태계 최적화로 국가 항공우주 임무 완결성 제고 요구 - 철저한 사업기획 및 관리, 산학연 역량 융화
산업계	○ 축적된 기술의 이전과 민간성장에 기여하는 연구개발 - 연구성과의 공유·이전과 조직적 협력 체계 확립
학계·연구계	○ 국가차원의 항공우주 연구개발 허브역할 수행 - 미래 기초분야의 교류확대와 국방·IT·기계·에너지 등 타 분야와의 유기적 협력 체계
내부고객	○ 내부역량의 효율적 편성과 신뢰와 소통 기반의 열린 조직문화 - 창의적 사고와 도전적 연구를 장려하는 연구환경

2) 기관 역량 분석

■ 연구역량(주요 연구분야 및 대표 연구성과)

- 틸트로터 무인기 독자 개발, 세계적 수준의 지구관측 저궤도 위성 및 정지궤도위성 개발, 자력 개발 액체로켓 엔진 시험 성공 등 한국 최고의 항공우주 기술력을 보유하고 항공우주 사업을 연이어 성공시켰으나, 사업 기간의 연장, 핵심부품의 수입 의존 등의 문제점 개선 필요

연구분야	대표 연구 성과			강점	약점
사업관리	○ 대형 항공우주사업의 성공			○ 대형체계사업 성공 경험보유	○ 사업기간 연장 발생 ※한국형발사체 시험발사 일정 조정: '17.12 → '18.10), 달탐사 1단계 사업일정 연장('18 → '20)
	분야	사업	성공여부		
	항공	고고도장기체공무인기('16)	○		
	위성	다목적실용위성 3호('12)	○		
		다목적실용위성 5호('13)	○		
		다목적실용위성 3A호('15)	○		
발사체	나로호('13)	○			
항공	○ 고고도 태양광 무인기로 성층권 비행 성공('16년, 고도 18.5km, 세계 3번째)하였으며, 국산 복합재료(T-800급)의 적용 가능성을 확인하는 등 기술과 노하우 축적 ○ 200kg급 틸트로터 무인기의 함상 자동이착륙 시연('17)			○ 무인기 체계 기술 확보	○ 개발 이후 실질적 활용 미흡
위성	○ 다목적실용위성3A('15)호를 통해 적외선 영상과 해상도 50cm급 광학 영상 제공 - 세계 최초의 고해상도 중적외선 센서 탑재 위성인 다목적실용위성인 3A호를 통해 정밀광학위성 설계기술 100%, 주요 구성품 67% 국산화 달성 ○ 천리안 위성('10) 개발로 한반도 기상, 해양 환경 상시 모니터링			○ 저궤도 실용 관측위성의 자력개발 능력 보유	○ 레이더·기상·환경 등 탑재체 및 핵심부품의 수입 의존
위성활용	○ 고해상도 저궤도위성(광학 0.55m~1m, 적외선 5.5m, 레이더 1m), 정지궤도위성(해양기상) 등 5기 위성 운영으로 24시간 한반도 관측 ○ 위성영상 제공(공공활용 4.2만, 상용판매 4.4만, 국제협력 3천 등 약 9만장)으로 지도제작, 국토·자원관리, 해양기상 관측, 재난통신·UHD방송 지원 - 필리핀(1년 20억원), 인도(2년간 42억원)에 실시간 영상전송('18.2) ○ 위성정보활용협의체 기관(중앙부처 13개, 소속 및 산하기관 14개)에 영상 배포 및 수요부처의 의견 수렴			○ 고성능 광학·레이더·적외선 영상과 해양·기상 관측정보 확보·제공	○ 수요자 맞춤형 서비스에는 한계
발사체	○ 나로호 발사 성공('13) 이후 실용위성급 발사체인 한국형발사체 독자개발 단계로 발전 ○ 국내 최초 터보펌프 방식 7톤 및 75톤급 액체로켓 관련 실물형(EDM) 엔진 개발 및 임무연소시간(Full Duration) 시험성공(7톤급2호기와 75톤급1호기의 연소 임무시간(각 502초, 153초) 최초 달성('16.10, '16.7)			○ 나로호 발사로 저궤도 소형 위성 발사체 체계기술 확보	○ 우주발사체 자력발사 능력 미확보

■ 연구분야별 글로벌 경쟁력

- 해외 선진 항공우주기관 대비 20~30년 늦은 착수와 낮은 예산에도 불구하고, 위성 분야의 경쟁력 확보, 자력개발 액체로켓 엔진 시험 성공

※ 정부 R&D 대비 우주개발 예산('16): (한국) 3.9%, (일본) 7.9%, (미국) 25.8%, (러시아) 29.3%

해외기관 대비 경쟁력							
종합	○ 해외 선진 항공우주 기관 대비 20~30년 늦게 출범한 KARI는, 미국 NASA가 투자 중인 10대 분야 중 7개 분야에 소규모로 투자 중 - KARI의 인력, 예산, 1인당 연구비는 각 NASA의 1/19, 1/35, 1/2 (2015년 기준)						
	항공우주개발 기관	KARI(한국)	NASA(미국)	ESA(유럽)	JAXA(일본)	CNSA,etc(중국)	ISRO(인도)
	인력	907	17,406	2,000	1,534	-	16,000
	예산(만\$)	50,879	1,801,000	497,000	128,000	509,000	110,000
	설립연도	1989	1958	1975	2003	1993	1969
	투자 분야	항공	○	○		○	
		지구관측	○	○	○	○	○
		기상	○	○	○	○	○
		과학	○	○	○	○	○
		항법	○	○(전자기)	○(지역)	△(지역)	○(지역)
		방송통신		○	○	○	○
		데이터전송		○	○	○	○
		발사체	○	○	○	○	○
		무인탐사	○	○	○	○	○
		유인탐사		○	○	○	
	○ 항공우주 분야 우리나라의 기술수준은 최고 선진국(미국, 이하 동일)대비 67.5% 수준 ※ 미국(100%) > EU(93.1%) > 일본(84.5%) > 중국(81.5%) > 한국(67.5%)						
항공	○ 스마트무인기 개발 성공으로 세계 2번째 틸트로터 기술 확보('12), 세계 3번째로 고고도 태양광 무인기로 성층권 비행 성공('16) ○ 최고 선진국 대비 우리나라 연구계의 지능형 무인비행체 기술은 79.3%, 미래형 유인항공기 기술은 67.7% 수준						
위성	○ 다목적실용위성 3호 발사('12)로 세계 네 번째 상용 서브미터급 광학영상 제공, 다목적실용위성 5호 발사('13)로 세계 다섯 번째로 레이더영상(SAR) 제공 ○ 최고 선진국 대비 약 70% 수준의 위성체 기술보유						
위성활용	○ NASA의 지상국 서비스 제공 성공률 요구사항은 99.2% 이상이며, 항우연은 다목적실용위성 2·3·3A·5호, 천리안1호를 운영하며 임무성공률은 99.5% 수준을 유지 중 ○ 위성 운영 및 활용 기술은 최고 선진국 대비 약 70~78.5%의 수준으로 추정						
발사체	○ 현재('18) 자력발사 능력 보유국은 9개국이며, 실용급(1t 이상) 위성 발사가 가능한 국가는 6개국(이스라엘, 이란, 북한은 300kg 이하 위성 자력발사 능력 보유) - 러시아('57), 미국('58), 유럽(프랑스 등 '65), 중국일본('70), 영국('71), 인도('80), 이스라엘('88), 이란('09), 북한('12)이 자력발사 성공 (영국: 현재 기술력 상실) - 아르헨티나, 브라질, 인도네시아, 터키 등은 500kg 이하의 위성 발사를 목표로 발사체 관련 기술개발에 투자 중 ○ 우주발사체 개발기술은 미국대비 66% 수준						

※ 위 표의 기술수준은 KISTEP, "2016년 기술수준평가"에 의하며, 모든 연구계의 기술수준 평가값으로 항우(연)의 기술수준과 같다고 가정

■ 연구지원역량 분석

- 항공우주분야 국내 최고 인적 연구 역량을 보유하고 있으나, 급변하는 과학기술계의 환경 아래 우수인재·여성인력의 적극적 채용과 연구 몰입 환경 조성을 위한 인력 운영·평가 체계의 개선 필요성 대두
 - 우수인재·여성인력 채용 확대에 연구 수월성 및 개방성 제고 필요
 - 부서별 고유임무 실행과 개인 평가와의 연계성 강화 필요
- 우주개발전문기관 지정으로 타 연구기관과 차별되는 항공우주 연구기관 정체성과 외부 평가에 의한 연구비 관리의 투명성을 획득하였으나, 수직적 의사결정 체계 등으로 내부만족도는 낮음
 - 구성원들의 만족도가 낮으며, 낮은 내부청렴도 평가
- 산업체의 항공우주기술 역량 강화를 위해 노력 중이나 성과가 미비하고, 연구생산성이 저조
 - 산학연 네트워크 구성 및 수요자 지향적 협력 체계 미흡

분야	강점	약점
연구인력 · 환경	<ul style="list-style-type: none"> ○ 항공우주분야 국내 최고 인적 연구 역량 보유 <ul style="list-style-type: none"> - 연구직중 박사 학위 소지자 비중 : 66.3%(18.1) - 해외 명문대의 우수 인력의 현지 리크루팅 등으로 연구분야 우수인력을 지속 충원(19명(15)→22명(16)→24명(17)) ○ 어린이집 운영, 육아휴직제 등 운영으로 친근무 환경 조성 <ul style="list-style-type: none"> ※ '시간선택제 우수사례' 선정(16.1, 고용노동부), 알가정 양립 우수사례 선정(16.5) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기관 및 최고부서별 고유임무 업무 수행 실적이 개인평가와 연계되지 않음 ○ 연구수월성을 이끄는 개방성 부족 <ul style="list-style-type: none"> - 대외 인력 교류 미비 - 여성 채용 및 승진비율 저조
기관운영	<ul style="list-style-type: none"> ○ 임무중심형 조직 운영으로 명확한 책임소재 ○ 우주개발전문기관 지정으로 타 기관과 차별되는 정체성 획득 ○ 투명한 예산·회계 및 집행관리 노력 <ul style="list-style-type: none"> ※ '16년도 연구비 관리체계 평가에서 최우수 등급(S등급)/ 최고점수(98점)달성 ○ 연구 표절방지 다단계 검증시스템 및 연구윤리 교육 프로그램 운영 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 부서 간 기술교류의 벽 존재 <ul style="list-style-type: none"> - 창의적이고 혁신적인 아이디어를 저해하는 수직적 의사 결정시스템 ○ 높은 외부청렴도(16, 24개 출연연 중 1위) 대비 낮은 내부청렴도(24개 출연연 중 19위)
성과관리	<ul style="list-style-type: none"> ○ 항공우주기술 이전, 창업 기업 지원으로 산업체 항공우주기술 역량 강화 <ul style="list-style-type: none"> ※ '2017 국가 연구개발성과 우수성과' 창업부문 우수성과 선정(과기부), '2017 대한민국발명특허대전' 특허청장 수상(특허청) ○ SNS를 통한 국민 소통 증진 및 다양한 과학교육문화 확산 활동 확대 <ul style="list-style-type: none"> ※ 2017 교육기관 및 연구소 부문 대한민국 SNS 대상 수상(한국소셜콘텐츠진흥협회), 2017 KOREA BLOG AWARD BEST 콘텐츠 대상 수상(한국블로그산업협회) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 최근 3년간(15~17) 연구생산성은 평균 0.3%로 기관 특성상 투입되는 연구개발비 대비 기술료 수입 저조 ○ 기술 수요기업 발굴 및 기술사업화를 추진하고 있으나, 실제 기술이전 계약으로 이어지는 비중이 낮음 ○ 수요자 기반의 중소기업 맞춤 지원 미흡

3) 종합평가 결과 분석 및 시사점 도출 사항

연구

분야	종합평가 결과	개선발전방향
항공 미래 비행체 핵심 기반기술 확보 (2015~2017 경영성과계획서 전략목표 1)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 로켓기반 복합사이클 엔진의 기초연구 수행 및 미래 헬기 개발 수요를 고려한 미래 기초 선행 연구 필요 ○ 국산 항공기 운용으로 얻어진 비행 데이터를 기반으로 항공엔진의 문제점 개선, 성능향상, 국산화 및 핵심 기술 개발연구 수행 필요 ○ 고출력 항공용 엔진 소요기술 확보 제안 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 미래수요 기반, 실질적 산업체 수요기반 항공부품기술 개발
실용위성 성능 첨단화 (2015~2017 경영성과계획서 전략목표 2)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 위성체계 개발사업의 점진적 민간 이전 요망 ○ 기상, 해양 및 환경탐재체에 대한 핵심기술 확보 방안 논의 필요 및 위성탐재체 및 부품개발에 도전적·실질적 성과지표 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 확보된 체계기술의 민간 이전 확대 ○ 핵심기술 개발과 실질적 성과 지표 제시
위성운영 및 위성정보 서비스 (2015~2017 경영성과계획서 전략목표 3)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 위성운영 안정성 개선을 위한 절차마련과 구체적 성과지표 제시 필요 ○ 위치정확도, MTF(Modulation Transfer Function) 등의 지속적 성능향상 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 위성 운영의 안정성 향상을 위한 절차와 정보 서비스의 성능 향상
발사체 자력개발 및 인프라 확충 (2015~2017 경영성과계획서 전략목표 4)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 발사비용 저감, 발사체 구조비 감소 등 성능개량 계획 및 액체수소 다단연소 상단엔진 등 미래 기반연구계획 필요 ○ 지속적인 기초기술 확보와 인력 양성에 대한 실천계획 필요 ○ 나로우주센터 장비국산화를 위한 원천기술연구 및 인프라 구축 후 활용방안 고려 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 한국형발사체 및 나로우주센터의 상용화, 활용방안 마련과 미래 기반연구 준비 ○ 우주발사체 분야 인력양성을 위한 협력 방안 마련
미래 융합 기술 개발 역량 확충 (2015~2017 경영성과계획서 전략목표 5)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 달탐사 핵심기술의 실제 적용을 위한 검증방안 및 궤도 진입용 추력기의 조기 개발 요구 ○ 대부분의 달탐사 탑재체가 외부 협동 기관에서 개발됨에 따라 항우(연)의 실효성 있는 관리 방안 필요 ○ 초소형위성과 드론은 국내 대학과 산업체의 수준이 상당한 바, 항우(연)은 국책연구원으로서의 역할 필요 ○ SBAS 지상시스템 설계 및 제작의 진척이 미흡하며, 예 산집행율은 정부정책의 유동성에 좌우되므로, 업체와의 계약 등 기술적 성과지표 발굴이 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ NASA와 국제협력 및 궤도진입용 추력기 개발을 감안해 시험용 달궤도선의 철저한 연구 관리 ○ 산업체, 학계와 차별화되는 초소형위성/드론에 대한 항우(연)의 역할 정립 ○ SBAS 사업은 예산 유동성에 영향을 받지 않는 기술적 성과지표 마련

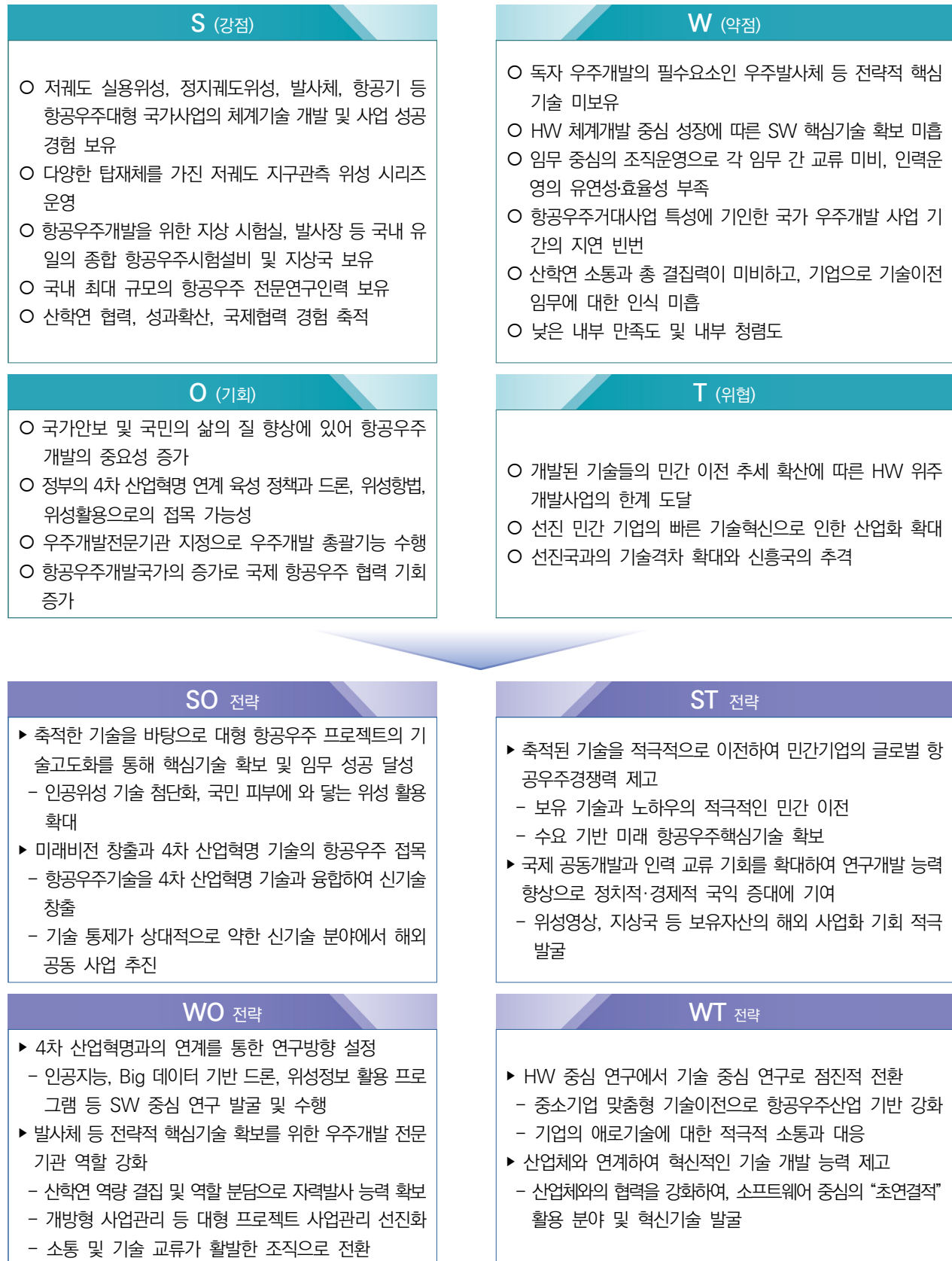
연구지원

분야	종합평가 결과	개선·발전방향
창조적 조직혁신 및 인사관리 (2015-2017 경영성과계획서 경영 성과목표 1)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 여성과학기술인 채용 및 책임급 비율 미흡 및 여성과학기술인 담당관 확대 ○ 사내강사 육성, 개방형 직위 도입, 외부전문가를 통한 내부역량 강화 및 신규 사업 등에 활용 방안 검토 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 여성과학기술인 채용률 제고 ○ 다양성에 기반한 연구의 수월성 확보를 위해 개방적이고 연구중심의 연구환경 조성
예산·연구관리 효율화와 청렴 연구문화 정착 (2015-2017 경영성과계획서 경영 성과목표 2)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연구윤리 교육 1회 이상 참여율 95%의 도전적인 목표 제시 및 미참가자에 대한 실질적인 제재 필요 ○ 권익위 측정 내부청렴도 개선 방안 모색 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연구윤리 준수를 위한 실질적 방안 마련 ○ 내부청렴도 평가의 취약분야에 대한 근본적 해결책 마련
항공우주개발 성과활용을 통한 창조경제 성장동력 창출 (2015-2017 경영성과계획서 경영 성과목표 3)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 특허 출원 전 단계에서 선행 자료 조사 강화, 기업의 애로기술 해결 관점에서 기술 마케팅 디자인 필요, 수요기술 대상으로 기술지원 및 기술이전 Cycle의 유기적 수행 필요 ○ 중장기적 국제협력 수행 및 산업 발전 기여 등 구체적 성과 제시 필요 ○ 장비관리(도입-등록-활용-운영)의 전주기적 프로세스의 불명확 ○ 국가 사회문제 대응 관련 언론홍보 확대 및 가능한 많은 국민과 기업이 참여하는 프로그램 설계 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 효율적이고 체계적인 기술이전 프로세스와 맞춤형 기술수요 발굴 및 마케팅 추진 ○ 국가 수요를 반영한 전략적/통합적 국제협력 수행 ○ 전주기적 장비관리 프로세스 정립 ○ 국가 사회문제 해결 홍보 확대, 국민과 기업 참여형 프로그램 발굴 및 제공

상위평가 의견

분야	종합평가 결과	개선·발전방향
정부정책에 부합하는 합리적 운영체제 구축 (2015-2017 경영성과계획서 경영 성과목표4)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대중성과 문화 확산을 위한 지속적인 소통방식 발굴 중요 ○ 해외 협력 의존도가 큰 우주분야는 중장기 로드맵에 적합한 협력 로드맵을 반영하면 질적 성과 제고 가능 ○ 항공우주 분야는 정보공개도 중요하나 보안 사항을 고려하여 추진 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 다양한 소통 콘텐츠 개발 서비스를 통해 국민과의 소통을 증진 ○ 우주분야의 질적 성과 창출이 제고되도록 기존 로드맵을 상시 점검하며 협력 활동을 강화 ○ 기관 보안업무 규정 등을 철저히 준수하여 정보공개 추진
항공 미래 비행체 핵심 기반기술 확보 (2015-2017 경영성과계획서 전략목표1)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대과제 내부 세부과제, 성과목표와 세부지표의 체계적 연관성 취약 ○ 헬기 개발과 관련, 실현가능성 있는 핵심기술 분야의 강점 극대화를 위한 목표 검토 필요 ○ 기술 분석 및 산연 간 업무 분장 로드맵 설정 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 체계와 핵심미래기술로 나누어 추진체계를 설정, 연관성 명료화 ○ 소형민수헬기의 핵심기술로 지표 설정 ○ 소형민수헬기사업 관련 주요 구성품의 시험평가, 개발 과정의 산업체와의 일정 협의 및 공동 추진
실용위성 성능 첨단화 (2015-2017 경영성과계획서 전략목표2)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 임무장비에 대한 성능지표의 달성을 전문기관 또는 해외 업체의 성과와 이를 체계 통합하는 기술을 통한 성능구현으로 명확화 요구 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 항우(연)의 수행역할과 해외 협력 업무의 명확화
발사체 자력개발 및 인프라 확충 (2015-2017 경영성과계획서 전략목표4)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 재사용발사체 포함 미래지향적 연구 병행 요망 ○ 경제성, 향후 활용성 등을 고려한 자력개발, 국산화 목표치 설정 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 우주비행기, 다단연소사이클 연구 추진 ○ 한국형발사체 및 발사장 설비 등의 자력개발 목표 설정

4) SWOT 분석



5) 대응 전략

Soaring K.A.R.I.

- ❖ 경영목표 1. Soaring : 도약, 기술연구 강화로 항공우주연구의 질적 변화
- ❖ 경영목표 2, Key-Player : 미래 국가 항공우주개발의 핵심적 역할 수행
- ❖ 경영목표 3. Advanced Project Management : 대형 사업관리 선진화로 항공우주전문기관 신뢰도 제고
- ❖ 경영목표 4. Response : 소통하고 개방하는 활기찬 조직 운영
- ❖ 경영목표 5. International cooperation : 국제협력 확대로 연구 수월성 확보

❖ Soaring : 도약, 기술연구 강화로 항공우주연구의 질적 변화

- 기존 HW 중심 개발사업에서 한 단계 나아가 미래기술 연구 확대
 - 그간 축적한 HW 중심 기술은 기업으로 이전
 - 기술연구본부를 통한 기술 간 융합으로 미래기술 연구 수행

❖ Key-Player : 미래 국가 항공우주개발의 핵심적 역할 수행

- 4차 산업혁명 기술접목을 통하여 미래 항공우주 기술 혁신 주도
 - 4차 산업혁명 기술접목을 항공우주산업에 적용하는 부서 신설과 인공지능, 빅데이터 등의 ICT 기술 전문가 영입
- 원내외 소통을 통한 항공우주 미래비전 제시
 - 젊은 연구원들로 'KARI 미래비전 탐색팀'을 구성하여 미래 비전 탐색
 - 외부 전문가로 '정책자문위원회'를 구성하여 연구원의 발전방향에 대해 소통

❖ Advanced Project Management : 대형 사업관리 선진화로 항공우주전문기관 신뢰도 제고

- 대형 체계개발사업의 성공을 위한 사업관리 시스템 선진화
 - 내부의 우수연구원(Chief Engineer, Chief Scientist), 외부의 경험 많은 전문가로 '기술자문위원회'를 구성하여 문제점 선 발견·해결 시스템 가동

❖ Response : 소통하고 개방하는 활기찬 조직 운영

- 적극적인 산학연 협력으로 동반 성장 추진 및 산학연 생태계 조성
 - '산학연 연석회의체'를 구성·운영으로 산학연 애로사항 적극 지원
 - 항공우주분야의 부품산업을 육성할 수 있도록 중소기업에 대한 기술지원 강화
- 연구원 내부 소통강화 및 활기찬 연구환경 마련
 - 노사 간 긴밀한 소통을 통해 비정규직, 파견근로 등의 정규직화 등 연구소 문제 해결
 - '연구소 기업' 설립을 적극 장려하여 연구 동기 부여

❖ International cooperation : 국제협력 확대로 연구 수월성 확보

- 해외기관과의 인력 및 기술 교류 확대로 연구의 수월성 확보
- 국제연구사업의 주도 및 전략적 선행연구 수행으로 국제협력의 유리한 조건 선점 노력

6) 정부정책과의 연계성

국정목표	국정과제	연계 내용	관련 목표
국민이 주인인 정부	2. 반부패 개혁으로 청렴한국 실현	연구윤리/감사역량 강화	지원 2-2
	8. 열린 혁신 정부, 서비스하는 행정	정보공개·국민소통 강화	지원 3-3
	9. 적재적소, 공정한 인사로 신뢰받는 공직사회 구현	인사/채용시스템 공정성	지원 1-1
	14. 민생치안 역량 강화 및 사회적 약자 보호	드론 여성인력 채용 확대	연구 1-1 지원 1-1
더불어 잘 사는 경제	16. 국민의 눈높이에 맞는 좋은 일자리 창출	채용	지원 1-1
	17. 사회서비스 공공인프라 구축과 일자리 확충	위성정보서비스 체계 구축	연구 3-1
	18. 성별·연령별 맞춤형 일자리 지원 강화	채용	지원 1-1
	20. 좋은 일자리 창출을 위한 서비스 산업 혁신	창업중소벤처 지원	지원 3-2
	26. 사회적 경제 활성화	기술이전	지원 3-1
	32. 국가기간교통망 공공성 강화 및 국토교통산업 경쟁력 강화	드론/무인기/항법	연구 3-2
	33. 소프트웨어 강국, ICT 르네상스로 4차 산업혁명 선도 기반 구축	4차 산업혁명 기술 기반 항공우주 핵심기술 연구	연구 1-3
	34. 고부가가치 창출 미래형 신산업 발굴·육성	창업중소벤처 지원	지원 3-2
	35. 자율과 책임의 과학기술 혁신 생태계 조성	산학연 협력	지원 3-1
	38. 주력산업 경쟁력 제고로 산업경제의 활력 회복	기술이전	지원 3-1
	39. 혁신을 응원하는 창업국가 조성	창업중소벤처 지원	지원 3-1
	40. 중소기업의 튼튼한 성장 환경 구축	성과확산/중소벤처 지원	지원 3-2
내 삶을 책임지는 국가	55. 안전사고 예방 및 재난 안전관리의 국가책임체제 구축	재난치안용 무인기	연구 1-1
	56. 통합적 재난관리체계 구축 및 현장 즉시대응 역량 강화	재난치안용 무인기/위성활용	연구 1-1 연구 3-1
	58. 미세먼지 걱정 없는 쾌적한 대기환경 조성	천리안 2B	연구 2-2
	62. 해양영토 수호와 해양안전 강화	천리안 2B	연구 2-2
	63. 노동존중 사회 실현	우수연구자지원/질적성과중심 평가	지원 1-2
	71. 휴식 있는 삶을 위한 일·생활의 균형 실현	연구몰입 환경	지원 1-2
고르게 발전하는 지역	78. 전 지역이 고르게 잘사는 국가균형발전	고흥우주센터·과학관/제주추적소 연구장비 공동활용	지원 3-3
평화와 번영의 한반도	85. 북핵 등 비대칭 위협 대응능력 강화	고해상도 지구관측 위성	연구 3-1
	88. 방산비리 척결과 4차 산업혁명시대에 걸맞은 방위산업 육성	민군 항공 핵심기술	연구 1-2
	95. 북핵문제의 평화적 해결 및 평화체제 구축	위성정보 활용	연구 3-1
	99. 국익을 증진하는 경제외교 및 개발협력 강화	국제협력	지원 3-3
	100. 보호무역주의 대응 및 전략적 경제협력 강화	국제협력	지원 3-3

7) 연구기관 주요현안 및 대응방안

■ 거대 항공우주 체계 사업의 임무 달성

- (현안) 향후 3년간 5개 대형 위성·발사체·달궤도선의 발사 예상에 따른 성공 임무 완수를 위한 연구원 총역량 집중과 사업 점검
- (대응방안) 원내외 전문가로 사전 문제 진단 및 철저한 사업관리 체계 확립
 - 정책, 홍보, 국제협력, 기획 등 연구지원 부서의 총력 지원으로 연구부서는 연구개발 임무 완수에 집중할 수 있도록 추진

〈임기 내 위성 및 발사체 발사 계획〉

분야	2018년	2019년	2020년
인공위성	천리안 2A	천리안 2B 차세대중형위성 1호	시험용 달궤도선
발사체	한국형발사체 시험발사체		

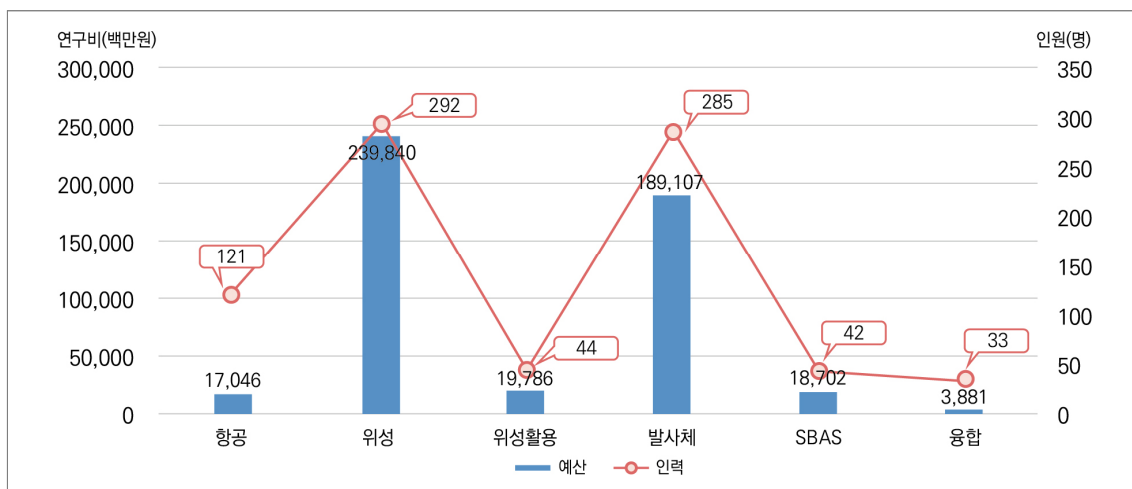
■ HW 중심 체계개발 사업의 한계 봉착

- (현안) HW 위주의 체계개발 사업의 한계를 벗어나 4차 산업혁명으로 인해 급변하는 국내외 환경 변화를 고려하여, SW 중심 연구에 대한 중요성 인식과 비중 확대 필요
- (대응방안) HW 중심의 개발 사업에서 축적한 기술을 민간에 이전하고 SW 연구 강화로 항공우주 연구의 질적 변화 도모
 - 연구원 30주년(2019.10)을 맞이하여 향후 30년의 연구개발 방향성 제시 예정

■ 각 연구본부 별 연구비 및 인력 간 불균형

- (현안) 각 항공우주 연구 분야 간 효율적 인력 운영 미비 및 부서 간 기술정보 교류 미비
- (대응방안) 기존 사업의 효율적 추진을 위한 조직 진단·정비 실시 후 위성·발사체·항공 등 기관 내 부서 간 인적·물적 협력 강화방안 마련

〈분야별 연구비 및 인원〉



* 예산은 각 분야에 해당하는 성과목표의 사업비 총 합계로 산정(2018년 3월 기준)

** 인력은 각 분야에 해당하는 성과목표의 사업 참여 인력 총 합계로 산정(2018년 3월 기준)

국회 및 외부 지적사항

NO	구분	제목	내용	조치결과
1	미래부 (‘15.4)	비밀·대외비 문서 등 관리업무 부적정	○ 중요 문서관리를 소홀히 한 직원에 대해 주의 촉구	(완료) 관련자 주의조치
2		국외 출장보고서 제출업무 부적정	○ 귀국보고서를 늦게 제출하거나 미제출한 직 원에 대해 주의 촉구	(완료) 관련자 주의조치
3		외부자문 등 신고 불철저	○ 직원 외부강의 신고 등 복무관리 강화	(완료) 전수조사 후 미신고 건에 대해 신고조 치 및 관련자 주의조치
4	미래부 (‘15.6)	기술이전 및 기술로 정수배분 실태 감사	○ 직무발명 특허의 개인출원 및 등록 부적정	(완료) 관련특허 명의변경 및 관련자 경고조치, 재발 방지를 위한 정기교육 실시
5	감사원 (‘15.7)	무기체계 등 방산 비리 기동 점검	○ 동력전달장치 국산화 실패에 대한 제재 업무 부당 처리	(완료) 관련자 “주의” 조치
6	국회 (‘15.12)	미방위 국정감사	○ 나로우주센터 관련 과거 징계자에 대한 보직임 명의 적정성과 향후계획 마련	(완료) 해당자의 검찰조사결과, 공소권 없음으로 사건 종결, 기관 내부적으로 징계조치 및 국회 지 적 이후 보직해임 발령
7			○ 한국항공우주개발사업의 공정하고 객관적인 점검 관리방안 마련	(완료) 외부 전문가가 포함된 정부차원의 추진위원 회 및 전담평가단을 통해 공정하고 객관적인 점검 조치 수행
8	미래부 (‘16.2)	이해관계자 시험위원 제척 및 채용계획 수립 부적정	○ 제척사유 해당 심사위원의 시험평가위원 참여로 심사위원과 선정 관련자 주의 촉구	(완료) 관련자 “경고” 조치 및 관련규정 개정 완료
9			○ 많은 지원자에게 응시 기회 제공을 위해 규정을 준수하여 응시자격을 공고할 것	(완료) 적격 지원자가 최대한 응시가능 하도록 채용공고 시 응시자격을 보다 명확하게 함
11	감사원 (‘16.4)	유휴 연구인력 운용 부적정	○ R&D 성격 희박 사업에 인건비 계상 명목의 유휴 연구인력 참여 방지 ○ 인력교류 및 공동연구사업 확대 등 유휴 연구인력 적극 활용방안 마련	(완료) 과제확보를 통한 인력활용 문제 해결 및 R&D 성격 희박 사업 내 과다 인력투입 방지 조치 (완료) 항공우주분야 간 인력교류 및 공동 연구사업 확대 실시
12		조직·인력 운용 부적정	○ 항공우주제품보증센터의 조직·인력의 효율적 운용 방안을 마련할 것	(완료) 조직·인력 축소 및 직무변경을 통한 임무분야 재설정
13		국가연구개발사업 인건비 수입 처리 부적정	○ 국가연구개발사업 인건비를 미리 수입 처리하여 결산잉여금을 과다 산정·지급 하지 않도록 조치	(완료) 공동관리규정 준수 및 인건비 추가 수입 처리 방식을 통해 결산잉여금 (능력성과급) 적정 산정 조치함
14		연구장비 관리 부적정	○ 연구장비 자산 등재 및 무단 외부 반출 금지 ○ 연구장비(NTIS) 등록 등 장비관리업무 철저	(완료) 미등재 자산 등록 및 반출장비 점검 실시 (완료) NTIS 등록 및 전주기적 교육 실시
15	미래부 (‘17.5)	회의비 집행 부적정	○ 회의비 부당집행 관련자 경징계 처분 및 부당 집행액 3,115천원 회수	(완료) 관련자 “감봉 1월” 조치 및 부당 집행액 전액 회수조치 완료
16	국회 (‘17.12)	과방위 국정감사	○ 차세대 중형위성 개발관련 민간 기술이전 현황 점검 및 잦은 계획 지연에 따른 집행부진 문제 해 소 등 개선방안 마련	(완료) 차세대 중형위성 기술이전 3개년 (‘15~’17) 누적 진척률은 107%이며 지속적 기술이전 예정, ‘17년(3차년도) 92%이상 예산 집행, 향후 지연 없이 사업 추진 예정
17			○ 대가성 금품수수, 배임, 공문서 위조 등 우주 시험실 관련 비리발생 가능성에 대한 내부 검토 및 조사 실시	(완료) 우주시험실 관련 내부 특별감사 (‘16.12~’17.1) 및 과기부 현지감사 실시 (‘17.10.24)결과 우주시험실장(문OO)을 업무방해로 수사의뢰 조치(‘17.12.12)

3

기관 발전 로드맵



1) 연구분야 중장기 발전 계획(지난 3년~임기 종료 후 5년 계획)

분야	임기 전('15~'17)	임기 중('18~'21.1)	임기 후 5년('~25)
항공 및 항공우주 융합	<ul style="list-style-type: none"> 재난치안용 무인기 시스템 개념설계 소음해석 프로그램의 개발 및 회전익 비행체에 적용 딥러닝(Deep Learning) 기술 항공우주 접목 기초연구 	<ul style="list-style-type: none"> 재난치안용 무인기 시스템의 운용 시험 저소음 다중프롭 무인기 비행 시험 위성체무인기 탑재를 위한 딥러닝 기반 영상내 객체인식 정밀도 50% 달성 	<ul style="list-style-type: none"> 재난치안 환경 특화 무인기시스템 운용 저소음 다중프롭 무인기 개발 완료 우주비행기 열차폐 성능기술 확보 및 세계적 수준의 항공우주비행체 딥러닝 기반 영상 인식 정밀도 확보(75%)
⇒ [전략목표 1] 미래사회 대응을 위한 항공 및 ICT 융합 핵심기술 확보			
인공위성	<ul style="list-style-type: none"> 영상레이다(해상도 1m급), 광학(해상도 0.55m급) 저궤도 위성 개발, 차세대 중형위성 설계 기상·환경·해양 관측 정지궤도 위성 시스템 상세설계 시험용 달궤도선 사업 착수 	<ul style="list-style-type: none"> 초정밀 영상레이다(해상도 0.5m급), 광학(해상도 0.3m급) 저궤도 위성 개발, 차세대중형위성 국산화 표준 플랫폼 마련 정지궤도 위성 궤도상시험 완료 및 독자 위성 플랫폼 확보 550kg급 시험용 달궤도선 개발 및 우주검증 	<ul style="list-style-type: none"> 초정밀 영상레이다(해상도 0.3m급), 광학(해상도 0.1m급) 저궤도 위성 개발 착수, 민간 주도 후속 차세대 중형위성 개발 후속 정지궤도 위성(항법, 조기경보, 통신 등)에 독자개발 정지궤도 위성 플랫폼 적용 한국형발사체로 자력발사할 달 탐사선 기획
⇒ [전략목표 2] 국가 수요 충족을 위한 인공위성 첨단화 및 다양화			
위성활용 및 SBAS ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> 5기 위성운영 및 99.5%의 임무운영 성공률 보유 및 위성활용 지원체계 구축 SBAS 사업 착수('13) 및 개념설계 	<ul style="list-style-type: none"> 8~10기 위성운영 및 99.7%의 임무운영성공률 달성 및 위성영상 서비스 향상 SBAS 시범 운용 	<ul style="list-style-type: none"> 임무운영성공률 99.8% 유지 및 위성영상 서비스 고도화 APV²⁾-급 SBAS 구축
⇒ [전략목표 3] 국민 삶의 질 향상을 위한 국가 우주자산의 활용 극대화			
발사체	<ul style="list-style-type: none"> 시험발사체 및 한국형발사체 상세설계 75톤급 엔진 연소시험, 다단연소사이클 엔진 설계 100kg급 소형위성 발사를 위한 장비 보유 (2,000km까지 2단형 발사체 추적, 100kg급 소형위성 발사 통제 자료처리 기술보유) 	<ul style="list-style-type: none"> 시험발사체 발사 및 한국형 발사체 1단 클러스터링 기술 확보 한국형발사체용 액체엔진 개발 완료, 다단연소사이클 엔진 연소 시험 1,500kg급 실용위성을 한국형 발사체로 발사하기 위한 장비 보유 (3,000km이상 2단형 발사체 추적, 1,500kg급 실용위성 발사 통제 자료처리 기술보유) 	<ul style="list-style-type: none"> 발사서비스 생태계 조성 75톤급 엔진을 한국형발사체 서비스에 지속 활용, 다단연소 사이클 엔진 성능검증 완료 한국형발사체 발사를 위한 장비 운영
⇒ [전략목표 4] 자주적 우주개발을 위한 우주발사체 자력발사 기술 확보			

1) SBAS : Satellite Based Augmentation System

2) APV : AProach with Vertical Guidance

2) 중장기 발전계획과 연구성과계획 간 연계성

국가 항공우주 중장기 계획

항공산업발전기본계획('10~'19)

전략	항우연 임무
① 완제기 개발을 통한 시장진출 및 기술확보	<ul style="list-style-type: none"> • 민간 국제공동개발 지원 • 미래형비행체(무인기, PAV, 친환경기체 등) 선도개발
② 핵심부품 및 정비서비스(MRO) 수출 활성화	<ul style="list-style-type: none"> • 핵심 부품, 고부가가치 부품 개발 민간 지원
③ 항공기술 R&D 투자 효율성 제고	<ul style="list-style-type: none"> • 항공분야 핵심기술 개발 및 민간 지원
④ 선진국 수준의 인프라 구축	<ul style="list-style-type: none"> • 항공분야 시험설비 민간 활용 활성화 • 우수 인력 양성 및 공급

제3차 우주개발진흥기본계획('18~'40)

전략	항우연 임무	
	2018-2022	~2030
① 우주발사체 기술 자립	<ul style="list-style-type: none"> • 시험발사체 발사 • 한국형발사체 본 발사 	<ul style="list-style-type: none"> • 소형발사체 플랫폼 확장
② 인공위성 활용 서비스 및 개발 고도화	<ul style="list-style-type: none"> • 차세대중형위성1호 개발 • 차세대중형위성2·4·5호 감리 	<ul style="list-style-type: none"> • 차세대중형위성 3·6·7호(민간개발) 감리
	<ul style="list-style-type: none"> • 다목적실용위성 6, 7호 	<ul style="list-style-type: none"> • 다목적실용위성 7A·8·9호
	<ul style="list-style-type: none"> • 정지궤도복합위성 2A, 2B • 재난재해 대응 위성 활용방안 	<ul style="list-style-type: none"> • 천리안(관측), 통신, 조기경보, 자료중계, 항법 위성 • 재난재해 대응 시스템 구축
	<ul style="list-style-type: none"> • 정지궤도·저궤도 통합 관제운영 시스템 구축 • SBAS 지상국 구축 	<ul style="list-style-type: none"> • 항공용 서비스
③ 우주탐사 시작	<ul style="list-style-type: none"> • 시험용 달궤도선 	<ul style="list-style-type: none"> • 달착륙선 자력발사
④ 한국형 위성항법시스템 구축	<ul style="list-style-type: none"> • 3개의 정지궤도 항법위성 및 4개의 경사궤도 항법위성과 지상감시국을 이용, 한반도 인근의 지역항법 시스템구축 	
⑤ 산학연의 우주혁신 역량 강화	<ul style="list-style-type: none"> • 우주기술 DB 구축 	
	<ul style="list-style-type: none"> • 우주개발전문기관 역할조정 • 국제우주정거장 운용국과 유인 우주분야 협력 	
⑥ 우주산업 육성과 우주 일자리 창출	<ul style="list-style-type: none"> • 우주기업 전주기 지원 프로그램 운영 	



한국항공우주연구원 2040 비전	
전략	중점과제
① 미래 선도 항공기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 개인용항공기 • 우주비행기
② 신개념 항공교통 시스템 구축	<ul style="list-style-type: none"> • 정밀항법 통합 교통관리
③ 산업 경쟁력 강화	<ul style="list-style-type: none"> • 상용여객기
	<ul style="list-style-type: none"> • 헬기, 무인기 • 위성, 발사체 상용화
④ 우주수송 시스템의 확충	<ul style="list-style-type: none"> • 발사체 • 발사장
	<ul style="list-style-type: none"> • 고성능 위성
⑤ 지구궤도 우주영역 확장	<ul style="list-style-type: none"> • 우주 복합시설 구축 • 우주수송선
	<ul style="list-style-type: none"> • 달탐사
⑥ 우주탐사 시대 실현	<ul style="list-style-type: none"> • 소행성, 화성탐사

연구 방향

» 미래사회 대응을 위한 항공 및 ICT 융합 핵심기술 확보

» 국민 삶의 질 향상을 위한 국가 우주자산의 활용 극대화



» 국가 수요 충족을 위한 인공위성 첨단화 및 다양화

» 자주적 우주개발을 위한 우주발사체 자력발사 기술 확보

3) 기관장 경영철학에 의한 'As-Is/How/To-Be' 분석

경영목표	As-is	How	To-be
Soaring 도약, 기술연구 강화로 항공우주 연구의 질적 변화	○ 체계개발 중심 운영으로 하드웨어적 성과 중시	○ 기술연구부서로 재편 및 연구과제 신설	○ HW 개발 성과의 민간 이전과 미래 기술 연구 확대 - 기술본부에서 기술 간 융합을 통해 미래 기술연구 수행
Key-player 미래 국가 항공우주개발의 핵심 역할 선도	○ 미래 전략을 위한 기술 예측 및 분석의 구체 연구 부재	○ 4차 산업혁명 혁신기술 적용을 위한 조직 재정비 및 비전제시 - “KARI 미래비전탐색팀” TFT 운영, 외부 전문가 조직(정책자문위원회)강화로 미래 비전 수립의 조직적 기반 마련 - 인공지능, 빅데이터 등의 외부 ICT 기술 전문가 영입 ○ 4차 산업혁명 기술의 항공우주 접목 연구과제 신설	○ 미래 비전 제시와 4차 산업혁명 등 미래대응 항공우주 핵심 연구 선도
Advanced Project Management 대형 사업의 관리 선진화로 항공우주전문기관 신뢰도 제고	○ 위험관리 매뉴얼의 작성 추진 등 사업·위험 관리의 체계화 미흡	○ 대내외 전문가들로 ‘기술자문위원회’ 구성·운영으로 위험 관리 시스템 보완 ○ NASA 등 선진 사업/위험 관리 시스템 접목	○ 선진 사업관리 시스템 정착으로 사업성공률 제고
Response 소통하고 개방하는 활기찬 조직 운영	○ 폐쇄적, 수직적 연구개발체제로 부서별 칸막이 존재 ○ 창업 및 중소기업 지원조직 운영 ○ 직원들의 낮은 내부만족	○ 원칙적으로 연구부서의 최소 조직 단위를 팀에서 실 또는 부로 확대 ○ 문제해결을 위한 TFT를 자발적 지원자로 구성하여 수평적 협의문화 정착 ○ 산학연 연석회의체 구성을 통해 기업 및 대학 의견을 적극 수집 - 중소기업 기술지원 강화로 부품 사업 육성에 기여 - 연구원의 ‘연구소 기업’ 장려 ○ 주단위 업무시간 근무 - 직원들 간 티타임 마당 설치 - 비정규직, 파견근로 등의 정규직화	○ 개방형, 수평적 협업 활성화 ○ 적극적인 산학연 협력과 외부 의견의 반영으로 산학연 협력 생태계 구축 ○ 활기찬 연구환경
International cooperation 국제협력 확대로 연구 수월성 확보	○ 달궤도선 국제공동연구 수행 중이며, 해외선진기관과 인력 교류는 제한적	○ NASA 등 해외 항공우주기관과의 인력 교류 확대 - 안식년 지원 시 선진 항공우주연구소에 가점을 부여하여 해외 선진기술 접목 유도 ○ 국제회의 참여를 독려하여 전략적 공동사업 주제 발굴	○ 선진국·개도국·국제기구별 협력 및 인력 교류 확대 ○ 주요국과의 공동 개발·공동연구

4) 기관장 '연구기관 경영혁신 및 운영방안에 관한 소견서' 반영

소견서 핵심내용	실행전략	반영 성과목표
제4차 산업혁명 대응 비전 구축 및 소프트웨어 중심 조직 구성	○ 기술연구 조직 및 연구사업 신설 (HW 위주 개발사업 → 기술연구 강화로 미래기술 연구 확대)	조직개편
	○ 4차 산업혁명 기술의 항공우주 접목 연구과제 신설	연구 1-3
	○ “KARI 미래비전 탐색팀” TFT 구성과 미래 비전 수립	현안대응 및 경영자율
	○ 외부 전문가들을 ‘정책자문위원회’로 위촉	현안대응 및 경영자율
	○ 인공지능, 빅데이터 등의 ICT 기술 전문가 영입	지원 1-1
경영혁신 및 운영방안	○ 제3자의 개발사업 검토 및 기술지원을 위한 원내외 전문가들로 ‘기술자문위원회’ 구성·운영으로 위험관리 시스템 보완	현안대응 및 경영자율
	○ 수행 중인 모든 체계개발사업의 성공을 위한 사업관리 시스템 선진화 (NASA 등 벤치마킹)	현안대응 및 경영자율
산학연 협력 증진과 해외협력 구체화	○ 산학연 연석협의체 구성·운영을 통한 항공우주 네트워크 강화	지원 3-1
	○ 중소기업의 애로사항 해결 및 기술지원	지원 3-2
	○ 연구소 기업 설립 활성화를 위한 다양한 인센티브 제공	지원 3-2
	○ 직원들과 미래 비전 공유 및 투명하고 개방적인 조직 운영 - 주 단위 업무시간 근무, 직원들과 티타임 마당설치, 비정규직, 파견근로 등의 정규직화	지원 1-2
	○ NASA 등 해외 항공우주기관과의 인력 교류 확대를 통한 해외 선진 기술 국내 접목 - 연구연가 대상자 선정 시 선진 연구기관 지원자에 가점을 부여하여 해외 선진기술 접목 유도	지원 1-2
	○ 미래 준비 차원에서 대규모 예산이 투입되는 항공우주사업에 국제공동 참여 검토	지원 3-3
	○ IAC 등 국제회의에 적극 참여하여 기관 역량 홍보	지원 3-3

5) 연구부문 예상 핵심성과

주요 분야	세부 연구과제 및 예상 핵심성과		비고
다중프롭무인기 비행시험('19) 	미래형 항공기 기술통합 연구	다중프롭무인기 개발 및 비행시험	성과목표 1-2
차세대중형위성 1호 개발('19) 	시스템 본체	500kg급 중형위성 표준형 플랫폼 개발	성과목표 2-1
	탑재체	0.5m급 해상도 중형위성용 정밀 광학탑재체 국산화 고유모델 개발	
정지궤도복합위성 2A·2B 개발('18·'19) 	시스템/본체	정지궤도위성 독자개발 및 독자 플랫폼 개발	성과목표 2-2
		정지궤도위성 핵심SW (비행SW, INR ¹⁾ SW) 독자 개발	
시험용 달궤도선 개발('20) 	달궤도선 시스템	550kg급 달궤도선 본체 개발	성과목표 2-3
	심우주 지상국	심우주지상국 안테나 구축 및 운용 소프트웨어 개발	
8~10기 다중위성 운영 및 위성영상서비스 향상 	다중위성의 안정적 임무운영	임무운영성공률 ²⁾ ('20, 99.7%)	성과목표 3-1
	고도화된 위성활용 지원	위성정보 서비스 지수 ³⁾ ('20, 80.0)	
시험발사체 발사('18) 	시험발사체 제작/발사	75톤급 엔진 성능검증용 시험발사체 제작/발사	성과목표 4-1
	한국형발사체 개발/제작	1.5톤급 실용위성의 지구저궤도 투입이 가능한 한국형발사체 비행모델 제작	
발사체 엔진 자력 개발 	한국형발사체용 액체엔진 개발	75톤급 액체엔진 개발 완료	성과목표 4-2
	고성능 액체엔진 선행연구	다단연소사이클 기술검증시제 연소시험을 통한 성능확인	

1) INR : Image Navigation and Registration

2) 임무운영성공률 : 위성 정상임무운영 단계에서 임무계획영상 개수에 대한 영상수신 개수의 비율

3) 위성정보 서비스 지수 = $0.3 \times (\text{영상품질}) + 0.3 \times (\text{한반도영상 확보율}) + 0.2 \times (\text{협업체 영상지원율}) + 0.2 \times (\text{사용자 만족도})$

6) 임무중심형 조직운영 방안

■ 기관 고유임무에 부합하는 임무중심형 연구조직 운영

- 항공, 위성, 발사체 등 목적 지향적, 임무 수요 중심의 대형 연구본부 운영
- 경직된 팀 체제를 폐지하여 연구조직수를 축소하고, 조직규모 대형화를 통한 의사결정단계 단순화
(기존) 1부원장, 6본부, 4센터, 19단, 5부, 4실, 83팀 (122개 조직)
- ☞ (변경) 1부원장, 5본부, 2센터, 12단, 12부, 13실, 5국, 30팀 (80개 조직)

■ 연구본부와 연구지원본부를 부원장 직속으로 일원화하여 연구 분야와 연구지원 분야 간 협조 제고

- 기존 원장 직속의 연구사업 본부와 기관운영 부서를 부원장 직속으로 일원화하여 연구 분야와 연구지원 분야 간 협조 제고 및 긴밀한 조직운영 추구

■ 4차 산업혁명의 전략적 대응을 위하여, 소프트웨어 중심의 기술 연구조직인 기술연구본부 신설

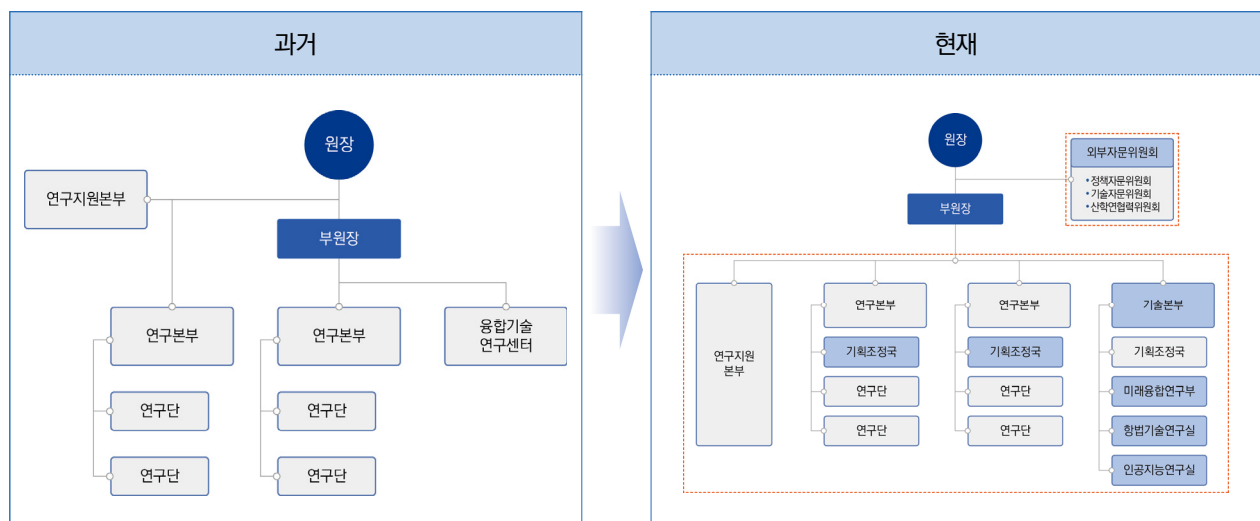
- 미래융합연구부 : 미래 항공우주 융합 소프트웨어 연구 강화
- 항법기술연구실 : 통신·항법 등 4차 산업혁명 기반 서비스를 제공할 한국형위성항법시스템(KPS) 구축 준비 연구
- 인공지능연구실 : 항공우주 연구에 인공지능 연구 접목
- * 조직진단 실시 후 기술연구 조직 보완 추진

■ 대형 항공우주사업의 성공적 임무 완수를 위한 사업관리 체계 운영 및 연구환경 조성

- 내외부 전문가로 기술자문위원회를 구성하여 발사체, 인공위성, 달탐사 등 대형 체계 개발 사업 검토 및 기술지원
- 각 본부산하의 산재된 연구조정기능을 재편하여 기획조정국 신설 및 연구자 근접 연구행정지원 업무 수행

■ 개방하고 소통하는 기관 운영

- 산학연 연석협의체를 구성하여 기업의 어려움을 공감하고 대학의 의견 수렴 창구로 활용
- 인공지능, 빅데이터 등의 ICT 기술 전문가를 영입
- 젊은 연구원들로 “KARI 미래비전 탐색” TFT를 구성하여 미래 비전 탐색





요 약

1. 연구성과계획서 목표체계
2. 연구부문
3. 연구지원부문
4. 연구성과계획서에 제외된 사업(과제), 인력 현황



도전적이고 신뢰성 있는 항공우주 기술 개발로 국가 위상을 높이고
국민의 안전과 삶의 질 향상에 기여



요약

1

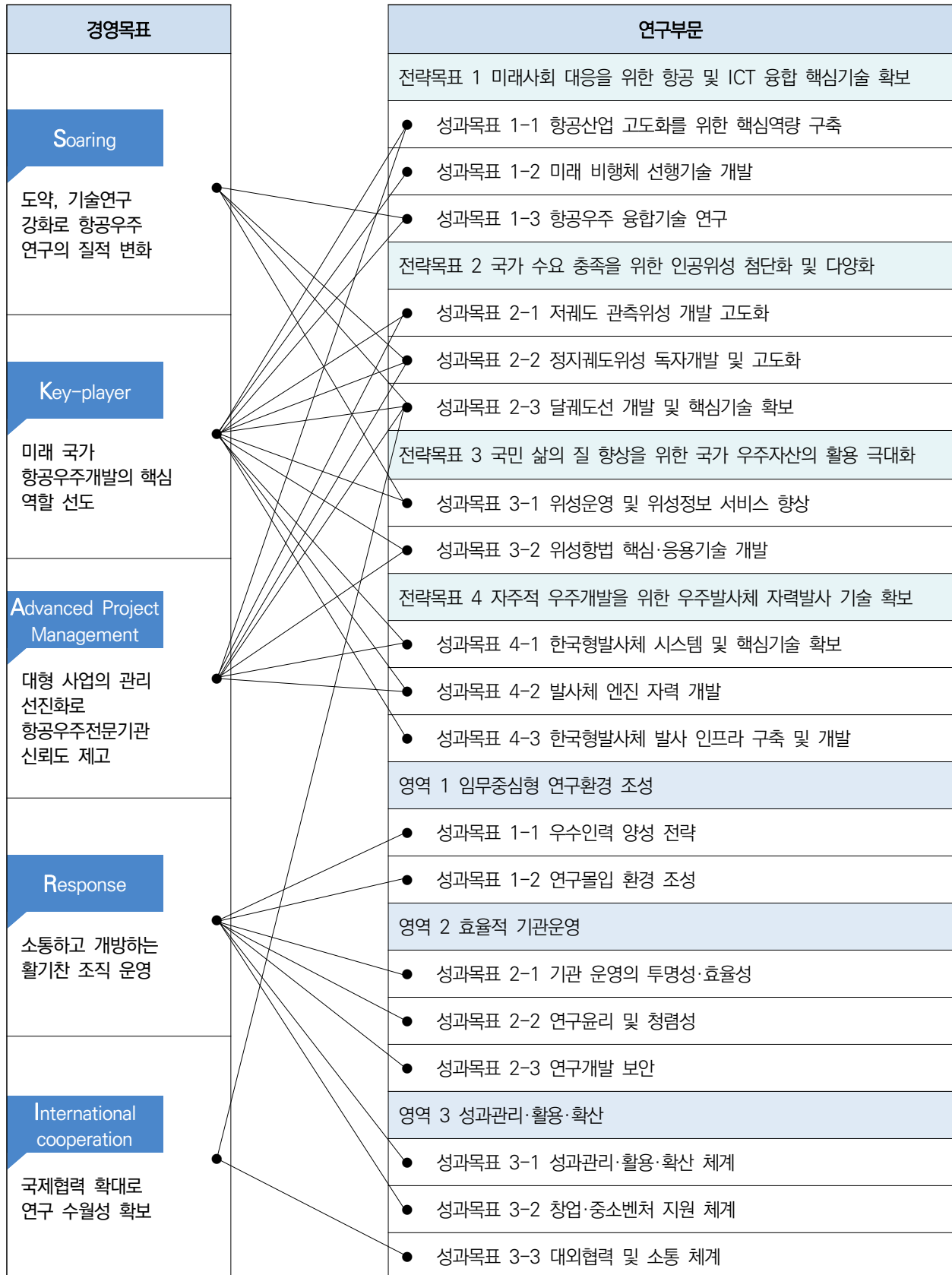
연구성과계획서 목표체계



임무/비전/경영목표/전략목표/성과목표



경영목표와 전략목표·영역 간 연계성



2

연구부문



☑️ 고유임무유형 및 전략목표 간 자원투입 비중

▣ 고유임무유형 간 비중

(단위 : 백만원)

구분	기초·미래선도형	공공·인프라형	산업화형	계
예산	14,427 (3.0%)	467,435 (95.7%)	6,500 (1.3%)	488,362 (100%)
인력	124 (15.2%)	663 (81.1%)	30 (3.7%)	817 (100%)

※ 산업화형 사업의 경우 위 표 외에 연구개발 성과확산 및 사업화 지원 등의 사업이 있으나 연구지원부문에 포함되었으며, 항공우주 핵심기술 실용화 사업 (출연금)과 차세대중형위성사업(수탁)의 경우 산업화형이나 전략목표 2(공공·인프라형)에 포함되어 공공·인프라형으로 구분
 ※ '18. 3월 기준 제외사업 불포함 (예산) 수행 중인 출연금 및 수탁사업의 총사업비 기준 (인력) 고유임무 유형별 사업에 참여 중인 인원수 기준

▣ 전략목표 간 비중

(단위 : 백만원, 명)

구분	전략목표 1	전략목표 2	전략목표 3	전략목표 4	계
예산	20,927 (4.3%)	239,840 (49.1%)	38,488 (7.9%)	189,107 (38.7%)	488,362 (100%)
인력	154 (18.9%)	292 (35.7%)	86 (10.5%)	285 (34.9%)	817 (100%)
배점	17	38	12	33	100

※ '18. 3월 기준 제외사업 불포함 (예산) 수행 중인 출연금 및 수탁사업의 총사업비 기준 (인력) 고유임무 유형별 사업에 참여 중인 인원수 기준

▣ 유형별/전략별 자원투입 총괄표

(단위 : 백만원, 명)

구분		전략목표 1	전략목표 2	전략목표 3	전략목표 4	계
기초·미래 선도형	예산	출연	10,957	-	-	10,957
		수탁	3,470	-	-	3,470
		소계	14,427	-	-	14,427
	인력	124	-	-	-	124
공공· 인프라형	예산	출연	-	7,443	20,841	41,391
		수탁	-	232,397	17,647	426,044
		소계	-	239,840	38,488	467,435
	인력	-	292	86	285	663
산업화형	예산	출연	-	-	-	-
		수탁	6,500	-	-	6,500
		소계	6,500	-	-	6,500
	인력	30	-	-	-	30
합계	예산	출연	10,957	7,443	20,841	52,348
		수탁	9,970	232,397	17,647	436,014
		소계	20,927	239,840	38,488	488,362
	인력	154	292	86	285	817

※ (예산) '18. 3월 기준 수행 중인 출연금 및 수탁사업의 총사업비 기준 (제외사업 불포함)

※ (인력) '18. 3월 기준 고유임무 유형별 사업에 참여 중인 인원수 기준 (제외사업 불포함)

성과창출로드맵 및 최종목표

전략목표 ① 미래사회 대응을 위한 항공 및 ICT 융합 핵심기술 확보 배점 17점

연구분야	과거 3년 (‘15~’17)	임기 중 (‘18~’21.1)	최종목표 (‘23~’28)
[성과목표 1-1] 항공산업 고도화를 위한 핵심역량 구축 (산업화형)			(5점)
소형 민수헬기 주요 구성품 시험평가	·수리온 블레이드 휠타워시험 수행 ·블레이드 시험치구 설계/제작 기술 확보	·블레이드 피로시험 하중적용 절차 보완 ·블레이드 휠타워 시험 향상 및 결과분석 기술 향상	·주요터 블레이드 개발 시험평가 기술 확보
소형 민수헬기 자동비행조종장치 개발	·소형 민수헬기 자세유지 정 확도 $\leq 5^\circ$	·모델기반 자동비행조종장치 SW 개선	·소형 민수헬기에 적용
재난치안용 무인기통합 시스템 구축	·재난치안용무인기 시스템의 예비설계검토 완료	·재난치안용무인기 시스템의 운용시험	·재난치안환경 특화 무인항공기 시스템 운용
[성과목표 1-2] 미래 비행체 선행기술 개발 (기초미래선도형)			(6점)
다중 프로펠러 비행시험 및 소음 저감	·프로펠러 소음예측 프로그램 확보 ·다중 프로펠러 저소음화 기술 미확보	·저소음 다중 프로펠러 형상 설계와 시제작, 시험평가 ·저소음 다중 프로펠러 시험평가	·다중 프로펠러 소음저감 6dB
다수 무인이동체 운용	·단일 무인비행체 자동비행	·다수 무인이동체 자율협업 시연 및 보완	·다수무인이동체의 자율적 협업 기술 확보
고고도 무인기용 왕복엔진 시스템 기술	·시스템 및 구성품 설계/해석	·구성품 기술 개발 ·시험기술 개발	·고고도 무인기 왕복엔진용 다단 터보차저 개발 및 적용
[성과목표 1-3] 항공우주 융합기술 연구 (기초미래선도형)			(6점)
열보호시스템 성능시험 기술 및 우주비행기 열보호 시스템	·지구 재진입용 열보호시스템 제작 기술 미확보 ·지구 재진입용 열보호시스템 성능 시험 기술 미확보	·우주비행기용 2차 열보호시스템 시제품 제작 ·2차 열보호시스템 시제품 성능 시험 기술 확보	·TPS 성능시험기술 확보
발사체 추진공급계 제품의 중량 절감	·주요과제로 무인기용 소형 가스터빈 엔진 개발 과제를 수행	·2,3차 시제품 제작 및 성능평가 ·최적화 설계변경 및 공정 개발	·발사체 적용 추진
항공우주 비행체 딥러닝(Deep Learning) 기반 영상 인식 정밀도	·위성, 무인기 등 항공우주비행체용 딥러닝 기반 영상 인식 기술 미확보	·항공우주비행체 딥러닝 기술 개발 및 적용(성능 50%)	·세계 수준의 영상 인식 정밀도 확보 (78%)

전략목표 ② 국가 수요 충족을 위한 인공위성 첨단화 및 다양화

배점 38점

연구분야	과거 3년 (‘15~’17)	임기 중 (‘18~’21.1)	최종목표 (‘23~’28)
[성과목표 2-1] 저궤도 관측위성 개발 고도화 (공공인프라형) (19점)			
고성능 영상레이다 위성시스템	·1m급 해상도 영상레이다위성 시스템 운영	·해상도 0.5m급 영상레이다 위성(다목적실용위성 6호) 개 발	·해상도 0.3m급 영상레이다 위성 개발
초고해상도/고기동 위성	·해상도 0.55m급 및 기동성능 30°/45초의 광학위성 운영	·해상도 0.3m 및 기동성능 30°/15초 위성(다목적실용 위성 7호) 개발	·해상도 0.1m급 초고해상도 위성 개발
다양한 공공분야 대응을 위한 차세대중형위성	·해상도 0.55m급 및 위성무게 1,100kg급의 광학위성 운영	·해상도 0.5m급 위성무게 500kg급 차세대중형위성 1호 개발 및 표준플랫폼 적용 2호 위성(산업체 개발) 탑재체 개발	·차세대중형위성용 영상레이다 탑재체 (6호) 개발
[성과목표 2-2] 정지궤도위성 독자개발 및 고도화 (공공인프라형) (10점)			
정지궤도위성 시스템/본체	·정지궤도위성 독자 설계/조립 기술 확보	·정지궤도복합위성 우주검증	·후속 정지궤도위성에 독자개발 정지궤도위성 기술 적용
정지궤도위성 핵심 SW	·독자개발 정지궤도위성 핵심 SW 개발기술 확보	·정지궤도위성핵심 SW 궤도상검증	·후속 정지궤도위성에 독자개발 SW 기술 적용
[성과목표 2-3] 달궤도선 개발 및 핵심기술 확보 (공공인프라형) (매우 도전적인 목표) (9점)			
시험용 달궤도선	·시험용 달궤도선 예비설계	·시험용 달궤도선 FM 조립완료	·달 착륙선 핵심기술 개발
달탐사 핵심기술	·추력기 지상검증 모델 개발 (DM/EM) 및 품질인증 진행	·30N급 추력기 달궤도 진입 성능 검증	·달궤도 진입 및 심우주탐사용 추력기 국산화 개발

전략목표 ③ 국민 삶의 질 향상을 위한 국가 우주자산의 활용 극대화

배점 12점

성과목표/성과지표	과거 3년 (‘15~’17)	임기 중 (‘18~’21.1)	최종목표 (‘23~’28)
[성과목표 3-1] 위성운영 및 위성정보 서비스 향상 (공공인프라형) (7점)			
위성 운영체계 고도화	·임무운영성공률 : 99.5% (운영위성 5기)	·임무운영성공률 : 99.7% (운영위성 10기)	·임무운영성공률 : 99.8% 유지 (운영위성 11기 이상)
위성정보활용 지원체계 고도화	·위성정보 서비스 지수: 72.8	·위성정보 서비스 지수: 80.0	·위성정보서비스지수: 85.0 유지
[성과목표 3-2] 위성항법 핵심·응용기술 개발 (공공인프라형) (5점)			
SBAS ¹⁾ 기술	·APV ²⁾ -I급 SBAS 예비설계	·APV-I급 SBAS 통합 검증	·APV-I급 SBAS 서비스 수준 향상을 위한 시스템 성능 개선
SBAS 통합운영국 국내독자 개발	·APV-I급 SBAS 통합운영국 및 통신네트워크 예비설계	·APV-I급 SBAS 통합운영국 설치	·차세대 SBAS 통합운영국 및 통신네트워크 독자설계기술 확보
국가 위성항법 기반기술	·국가 위성항법 항법신호체계 설계 기반기술 확보	·국가 위성항법 임무제어 시스템 기반기술 개발	·국가 위성항법 기술 검증용 항법위성 개발

1) SBAS : Satellite Based Augmentation System

2) APV : APproach with Vertical Guidance

전략목표 ④ 자주적 우주개발을 위한 우주발사체 자력발사 기술 확보

배점 33점

연구분야	과거 3년 ('15~'17)	임기 중 ('18~'21.1)	최종목표 ('23~'28)
[성과목표 4-1] 한국형발사체 시스템 및 핵심기술 확보 (공공인프라형) (11점)			
한국형발사체 개발 마일스톤	· 시험발사체 제작 착수 및 한국형발사체 상세설계 수행	· 시험발사체 비행시험 및 한국형발사체 1단 엔진 클러스터링 기술확보	· 발사서비스 생태계 조성 · 한국형발사체 플랫폼 확장
한국형발사체 핵심 요소기술			
[성과목표 4-2] 발사체 엔진 자력 개발 (공공인프라형) 매우 도전적인 목표 (14점)			
한국형발사체 엔진	· 한국형발사체용 액체엔진 연소시험	· 한국형발사체용 액체엔진 개발완료	· 한국형발사체 발사서비스를 통한 신뢰도 향상
액체엔진 고성능화	· 다단연소사이클 엔진 제작	· 다단연소사이클 엔진 연소시험	· 다단연소사이클 엔진성능 검증 완료/발사체 적용
[성과목표 4-3] 한국형발사체 발사 인프라 구축 및 개발 (공공인프라형) (8점)			
해외추적소 구축	· 2,000km, 2단형 발사체 추적 및 비행자료 수신이 가능한 추적 인프라 구축	· 해외추적소 성능검증 및 운용	· 해외추적소 정상운용 및 발사임무 수행
발사통제용 자료처리시스템	· 2단형 발사체 발사를 위한 발사통제용 자료처리 기술 보유	· 발사통제 자료처리시스템 시스템 안정화 및 운용	· 발사통제 자료처리시스템 정상운용 및 발사임무 수행

전략목표의 대표성

□ 항우(연) 고유임무와의 연계성 기반 전략목표 대표성 도출

항우(연) 정관상 고유임무	전략목표
· 미래형 유무인 비행체 연구개발, 비행체의 시험평가 및 국가 개발사업 지원	· [전략목표 1] 미래사회 대응을 위한 항공 및 ICT 융합 핵심기술 확보
· 인공위성 연구개발·발사	· [전략목표 2] 국가 수요 충족을 위한 인공위성 첨단화 및 다양화
· 인공위성 정보활용 및 임무관제기술개발	· [전략목표 3] 국민 삶의 질 향상을 위한 국가 우주자산의 활용 극대화
· 우주발사체 연구개발·발사 및 우주센터 운영	· [전략목표 4] 자주적 우주개발을 위한 우주발사체 자력발사 기술 확보
· 우주탐사기술 개발 및 응용	
· 위성항법 및 응용기술 개발	

☑ 전략목표, 성과목표별 자원 투입(예산, 과제, 인원) 총괄 현황 및 계획

(단위 : 백만원, 개, 명)

성과 목표	2018					2019					2020				
	예산		과제 수		인원	예산		과제 수		인원	예산		과제 수		인원
	출연	수탁	출연	수탁		출연	수탁	출연	수탁		출연	수탁			
[전략목표 1] 미래사회 대응을 위한 항공 및 ICT 융합 핵심기술 확보															
1-1	-	6,500	-	4	30	-	4,595	-	4	30	-	2,177	-	4	30
1-2	7,076	3,470	5	7	91	7,709	2,250	2	7	91	7,709	150	2	1	91
1-3	3,881	-	5	-	33	9,028	-	2	-	33	7,522	-	2	-	33
소계	10,957	9,970	10	11	154	16,737	6,845	4	11	154	15,231	2,327	4	5	154
[전략목표 2] 국가 수요 충족을 위한 인공위성 첨단화 및 다양화															
2-1	6,752	126,379	5	7	145	-	152,825	-	7	145	-	90,571	-	5	145
2-2	691	66,518	1	4	77	-	46,206	-	3	77	-	-	-	-	77
2-3	-	39,500	1	1	70	2,466	38,100	1	1	70	2,466	29,220	1	1	70
소계	7,443	232,397	7	12	292	2,466	237,131	1	11	292	2,466	119,791	1	6	292
[전략목표 3] 국민 삶의 질 향상을 위한 국가 우주자산의 활용 극대화															
3-1	19,786	-	3	-	44	19,786	-	3	-	44	19,786	-	3	-	44
3-2	1,055	17,647	1	5	42	1,911	16,972	1	3	42	1,911	12,361	1	1	42
소계	20,841	17,647	4	5	86	21,697	16,972	4	3	86	21,697	12,361	4	1	86
[전략목표 4] 자주적 우주개발을 위한 우주발사체 자력발사 기술 확보															
4-1	-	73,400	-	1	170	-	82,400	-	1	170	-	76,200	-	1	170
4-2	4,025	102,600	2	1	72	2,420	112,700	1	1	72	2,420	110,500	1	1	72
4-3	9,082	-	1	-	43	13,418	-	1	-	43	12,060	-	1	-	43
소계	13,107	176,000	3	2	285	15,838	195,100	2	2	285	14,480	186,700	2	2	285
합계	52,348	436,014	24	30	817	56,738	466,048	11	27	817	53,874	321,179	11	14	817
	488,362		54			512,786		38			375,053		25		

연구부분 전략·성과목표 및 성과지표 총괄표

전략목표 ① 미래사회 대응을 위한 항공 및 ICT 융합 핵심기술 확보 배점 17점

성과지표	배점	과거실적			목표			가중치
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	
[성과목표 1-1] 항공산업 고도화를 위한 핵심역량 구축 (산업화형)								
소형 민수헬기 주요구성품 시험평가 (최종형)	5	-	-	-	착륙장치 낙하시험 (완충효율 75% 이상)	블레이드 피로시험 누적시제 8ea	블레이드 피로시험 누적시제 12ea	2
소형 민수헬기 제어정확도 (최종형)		-	≤ 6°	$\leq 5^{\circ}$ $\leq 100ft+\alpha^{1)}$ $\leq 8kts$	$\leq 4^{\circ}$ $\leq 80ft+\alpha$ $\leq 8kts$	$\leq 3^{\circ}$ $\leq 50ft+\alpha$ $\leq 6kts$	$\leq 2^{\circ}$ $\leq 30ft+\alpha$ $\leq 5kts$	2
재난·안전용 무인기 통합 시스템 구축 진척율(%) (최종형)		-	-	예비설계 검토완료 (30%)	상세설계검토 완료 (47%)	성능/ 환경시험 (86%)	운용시험 (100%)	1
[성과목표 1-2] 미래 비행체 선행기술 개발 (기초미래선도형)								
대표지표 다중프롭무인기 비행시험 및 소음저감 (최종형)	6	-	-	-	쿼드틸트프롭 (QTP ¹⁾) 비행시험 (배터리)	쿼드틸트프롭 비행시험 (하이브리드 추진)	다중 프로펠러 소음저감 3dB	3
다수무인 이동체 동적작업 할당 상황수 (최종형)		-	-	-	≥ 2	≥ 5	다수 무인이동체 운용시스템 비행 시연	2
무인기 왕복엔진용 다단 터보차저 운용고도 (최종형)		18 km (설계)	18 km (해석)	18 km (해석)	해면 고도 (지상시험)	6 km (고도시험)	12 km 이상 (고도시험), 18 km (해석)	1
[성과목표 1-3] 항공우주 융합기술 연구 (기초미래선도형)								
열차폐보호시스템 성능시험기술 확보율(온도 2000K, 마하수2, 엔탈피 H=10~25MJ/kg, 가열량(Heat Flux) q=0.5~1 MW/m2) (최종형)	6	-	-	-	기술 상세기획	50% (시험 온도)	80% (시험 온도)	2
발사체 추진모급계 프린팅 제품의 기존 제작방법 대비 중량 절감 (최종형)		-	-	-	≤ 0%	8% 중량절감	8.5% 중량절감	2
항공우주비행체 딥러닝 기반 영상 인식 정밀도(mAP ²⁾) (최종형)		-	-	-	기술 상세기획	40%	50%	2

1) 고도유지 정확도는 비행고도의 0.5% 오차를 추가로 허용

2) QTP : Quad Tilt Prop

3) mAP : mean Average Precision

전략목표 ② 국가 수요 충족을 위한 인공위성 첨단화 및 다양화

배점 38점

성과지표	배점	과거실적			목표			가중치
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	
[성과목표 2-1] 저궤도 관측위성 개발 고도화 (공공인프라형)								
고성능 영상레이다 위성 (다목적실용위성6호) 시스템 개발 (최종형)	19	다목적 실용위성 6호 시스템 기본설계 완료	시스템 예비설계 완료	시스템 상세설계 수행	시스템 상세설계 완료	위성체 총조립 및 시험 수행	시스템 통합시험 수행	5
초고해상도/고기동 위성 (다목적실용위성7호) 개발 (최종형)		-	다목적 실용위성 7호 시스템 요구사항 검토완료	시스템 기본설계 완료	시스템 예비설계 완료	시스템 상세설계 완료	본체 FM ¹⁾ 총조립	7
다양한 공공분야 대응을 위한 차세대중형위성 개발 (최종형)		차세대 중형위성 시스템 기본설계 완료	시스템 예비설계 완료	시스템 상세설계 완료	본체 조립시험 완료	비행모델 (FM) 총조립 시험	탑재체 비행모델 (FM) 개발완료 (2호)	7
[성과목표 2-2] 정지궤도위성 독자개발 및 고도화 (공공인프라형)								
대표지표 정지궤도위성 시스템/본체 국내독자 개발을 통한 독자 플랫폼 확보 (최종형)	10	정지궤도복합 위성 시스템 상세설계 (60%)	시스템 상세설계 완료 (100%)	위성체 비행모델 (FM) 조립 수행	정지궤도 복합위성 2A 비행모델 (FM) 개발완료	정지궤도 복합위성 2B 비행모델 (FM) 개발완료	정지궤도 복합위성 궤도상 시험 완료	5
정지궤도위성 핵심 SW 국내독자 개발 (최종형)		정지궤도복합 위성 비행 SW 및 INR ²⁾ SW 개발 (50%)	비행 SW 및 INR SW 개발 (70%)	비행 SW 및 INR SW 개발 (100%)	비행 SW 및 INR SW 지상검증 완료	비행 SW 및 INR SW 궤도상 검증 (70%)	비행 SW 및 INR SW 궤도상 검증완료 (100%)	5
[성과목표 2-3] 달궤도선 개발 및 핵심기술 확보 (공공인프라형) 매우 도전적인 목표								
시험용 달궤도선 개발 (최종형)	9	-	달궤도선 시스템 기본설계 완료	달궤도선 시스템 예비설계 완료	달궤도선 상세설계 완료	달궤도선 부분체 제작 및 총조립시험 준비완료	달궤도선 비행모델 (FM) 조립 완료	7
달탐사 핵심기술 확보 (최종형)		-	30N급 추력기 기본설계 완료	30N급 추력기 예비설계 완료	30N급 추력기 지상검증 모델 개발완료	30N급 추력기 비행모델 개발완료	달궤도 진입성능 검증완료	2

1) FM : Flight Model

2) INR : Image Navigation and Registration

전략목표 ③ 국민 삶의 질 향상을 위한 국가 우주자산의 활용 극대화

배점 12점

성과지표	배점	과거실적			목표			가중치
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	
[성과목표 3-1] 위성운영 및 위성정보 서비스 향상 (공공인프라형)								
임무운영성공률(%) (독립형)	7	99.5%	99.7%	99.5%	99.6%	99.6%	99.7%	3
대표지표 위성정보 서비스 지수 (독립형)		71.7	77.1	72.8	78.0	79.0	80.0	4
[성과목표 3-2] 위성항법 핵심·응용기술 개발 (공공인프라형)								
SBAS 개발 및 구축 (최종형)	5	-	APV-급 SBAS 국외공동 개발착수	APV-I급 SBAS 예비설계	APV-I급 SBAS 상세설계	APV-I급 SBAS시스템 제작	APV-I급 SBAS시스템 통합	2
SBAS 통합운영국 국내독자 개발 (최종형)		-	-	APV-I급 SBAS 통합운영국 요구사항 개발	APV-I급 SBAS 통합운영국 설계	APV-I급 SBAS 통합운영국 제작	APV-I급 SBAS 통합운영국 설치	2
국가 위성항법 기반기술 개발 (최종형)		-	위성 항법신호 체계 분석	위성항법신호 체계 설계/분석	위성항법신호 체계설계 기반기술 검증 : 거리 오차 <7.2m (항법신호체계 검증을 활용)	임무제어 시스템 사양 분석 : 사양서 작성 (국가 위성항법 시스템 요구 성능 고려)	국가 위성항법 임무제어 시스템 기반기술 개발 : 거리 오차 <7.2m ³	1

전략목표 ④ 자주적 우주개발을 위한 우주발사체 자력발사 기술 확보

배점 33점

성과지표	배점	과거실적			목표			가중치
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	
[성과목표 4-1] 한국형발사체 시스템 및 핵심기술 확보 (공공인프라형)								
한국형발사체 마일스톤 진척도 (최종형)	11	한국형발사체 2단계 사업착수	한국형발사체 엔진/서브 시스템 CDR	시험발사체 시스템 CDR	시험 발사체 발사	한국형발사체 시스템 CDR 완료	한국형발사체 1단 엔진 클러스터링 기술확보	3
한국형발사체 TRL 달성도 (최종형)		102% (5.61/5.48)	100% (6.09/6.08)	100% (6.42/6.42)	100% (6.52/6.52)	100% (6.67/6.67)	100% (7.00/7.00)	8
[성과목표 4-2] 발사체 엔진 자력 개발 (공공인프라형) 매우 도전적인 목표								
대표지표 한국형발사체 엔진개발 진척율(%) (최종형)	14	40%	56%	64%	72%	86%	100%	9
BIG사업 액체엔진 고성능화 (최종형)		단일 분사기/ 파워팩 1차 시험완료	TDM1 파워팩 2차시험 완료 (30sec)	TDM1 시동/ 점화시험 누적 (10sec)	TDM1 설계점 정상상태 연소 시험 (30sec)	TDM2 제작/조립 완료	TDM2 설계점 /탈설계점 연소 시험 (60sec)	5
[성과목표 4-3] 한국형발사체 발사 인프라 구축 및 개발 (공공인프라형)								
해외추적소 구축 (최종형)	8	해외 추적소 예비설계	해외 추적소 상세설계	해외 추적소 장비제작	해외추적소 장비 선적전 시험	현지설치 및 시험 (안테나 G/T 19dB/K이상, 데이터 처리 및 전송확인)	해외추적소 성능검증 시험 및 정상운용	4
발사통제용 자료처리시스템 개발 (최종형)		자료처리 시스템 규격작성	자료처리 시스템 체계설계	자료처리 시스템 개발착수	자료처리 시스템 상세설계	자료처리 시스템 구축	자료처리 시스템 시험운용	4

3

연구지원부문



기관경영 추진 방향 및 최종 목표



연구지원부문 성과목표 및 성과지표 총괄표

영역 ① 임무중심형 연구환경 조성

배점 26점

성과지표	배점	과거실적			목표			최종목표 (2023~2028)	가중치
		2015	2016	2017	2018	2019	2020		
[성과목표 1-1] 우수인력 양성 전략									
KARI 우수인력 확보 (독립형)	13	우수인재 채용 (82%, 19명)	우수인재 채용 (85%, 22명)	우수인재 채용 (82%, 23명)	채용계획수립/ 우수인재 채용 (90%, 20명)	우수인재 채용 (93%, 23명)	우수인재 채용 (95%, 25명)	우수인재 채용 95%이상 유지	4
Best HRD 인증 (독립형)		-	-	-	Best HRD 인증을 위한 사전 계획 수립	Best HRD 인증	자체점검 등을 통한 사후관리	인재자원개발 및 관리 체계화	5
여성과학기술인 육성·지원 (독립형)		채용비율 5%, 1명	채용비율 3%, 1명	채용비율 3%, 1명	채용목표 8%, 2명	채용목표 12%, 3명	채용목표 16%, 4명	20% 이상	4
[성과목표 1-2] 연구몰입환경 조성									
성과 중심형 평가제도 개선 (독립형)	13	질적 지표 개발(비중 ~66%) 및 성과중심형 평가제도 도입			평가제도 개선(안) 수립	평가제도 시행	평가제도 점검 및 보완	성과 및 임무 중심의 평가 제도 확립	4
개방형 인사제도 확대 운영 (독립형)		인사개방 점수 40점	인사개방 점수 40점	인사개방 점수 25점	인사개방 점수 50점	인사개방 점수 55점	인사개방 점수 60점	인사개방성 극대화	4
연구부서 전담지원팀 운영 (독립형)		-	-	-	전담지원팀 전면도입 (5개팀)	설문 및 개선도 측정 (80점이상)	설문 및 개선도 측정 (85점이상)	연구인력 밀착 지원을 통한 행정부담 최소화	5

영역 ② 효율적 기관운영

배점 26점

성과지표	배점	과거실적			목표			최종목표	가중치
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	(2023~2028)	
[성과목표 2-1] 기관 운영의 투명성·효율성									
연구비 관리체계 평가 (독립형)	11	연구비 관리체계 평가 A등급	연구비 관리체계 평가 S등급	연구비 매뉴얼 구축	S등급	기관 자체 평가 시행 (외부위원 초빙)	S등급	연구비 관리 능력 향상 및 투명성 확보	5
고객만족도 제고 (독립형)		고객만족도 점수			고객만족도 점수			90점 이상 유지	3
		85.4점	86.1점	87.5점	88점	90점	90점		
경영공시 점검결과 (독립형)		성실 공시기관 (별점 0.1점)	기관주의 (별점 27.1점)	성실 공시기관 (별점 1.5점)	성실 공시기관	성실 공시기관	우수 공시기관	우수 공시기관 (별점 0점)	3
[성과목표 2-2] 연구윤리 및 청렴성									
기관청렴도 강화 (독립형)	10	종합청렴도 4등급	종합청렴도 3등급	종합청렴도 2등급	종합청렴도 2등급	종합청렴도 2등급	종합청렴도 1등급	종합청렴도 1등급 유지	4
연구윤리 준수 (독립형)		연구노트, 논문 표절방지 방안수립, 운영체계 도입	연구노트, 논문 표절방지 검증 실시	연구 논문 표절방지 검증 의무화 체계 구축	연구논문 표절방지 검증 시스템 활용 의무화 연구 논문 표절방지 검증시스템 시범시행 및 구축체계 개선			연구부정행위 사전예방 시스템 구축	3
					국내외 학술논문 유사도 시행률 100% 달성	국내 연구보고서 유사도 검색 확대 시행			
감사체계 구축 (독립형)		-	-	B 등급	감사원 “자체감사 활동 심사” 결과				3
				B 등급	B 등급	A 등급	A 등급 유지		
[성과목표 2-3] 연구개발 보안									
※ 별도 평가									5

영역 ③ 성과관리·활용·확산

배점 23점

성과지표	배점	과거실적			목표			최종목표 (2023~2028)	가중치
		2015	2016	2017	2018	2019	2020		
[성과목표 3-1] 성과관리·활용·확산 체계									
사업화 수입 증대 (누적형)	8	사업화 수익						매년 사업화 수입 40억원 달성	3
		36.4억원	35.2억원 (누적 71.6억원)	30.9억원 (누적 102.5억원)	35억원 (누적 137.5억원)	36억원 (누적 173.5억원)	37억원 (누적 210.5억원)		
특허 활용 확대 (누적형)		기술이전특허						매년 기술이전특허 20건 이상	2
		15건	16건 (누적 31개)	12건 (누적 43개)	15건 (누적 58개)	17건 (누적 75개)	19건 (누적 94개)		
산학연 네트워크 및 협력 강화 (누적형)		항공우주 생태계 조성을 위한 주요 개선사항 해결 건수						항공우주분야 생태계 조성	3
		1건	1건 (누적 2건)	1건 (누적 3건)	2건 (누적 5건)	3건 (누적 8건)	4건 (누적 12건)		

성과지표	배점	과거실적			목표			최종목표 (2023~2028)	가중치
		2015	2016	2017	2018	2019	2020		

[성과목표 3-2] 창업·중소벤처 지원 체계

애로기술 해결 (누적형)	8	애로기술 발굴 및 해결						상용화 기술지원을 통한 기업 경쟁력 제고	3
		5개사	8개사 (누적 13개사)	11개사 (누적 24개사)	14개사 (누적 38개사)	18개사 (누적 56개사)	23개사 (누적 79개사)		
해외진출 지원 기업 수						국제 경쟁력이 있는 강소기업 육성	1		
-		2개사 (누적 2개사)	4개사 (누적 6개사)	5개사 (누적 11개사)	7개사 (누적 18개사)			11개사 (누적 29개사)	
창업·연구소기업 설립 (누적형)		2건	3건 (누적 5건)	3건 (누적 8건)	4건 (누적 12건)	5건 (누적 17건)	6건 (누적 23건)	15건 이상	4

[성과목표 3-3] 대외협력 및 소통 체계

국가 수요대응 글로벌 협력 추진 (독립형)	7	활용/우주교육 2건, 협력협정 5건, 국제기구 참여 2건	실무/우주교육 4건, 국제회의 주관/참여 5건	실무/우주교육 3건, 위성자수신 1건, 국제회의 주관/참여 5건	항공우주 국제협력 체계·전략 정립 (협약체 구축)	국제 공동협력 사업추진 2건	국제 공동협력 사업추진 3건	글로벌 선도 항공우주 전문기관	3
공동활용 실시율 제고 (독립형)		-7.40%	7.86%	12.30%	15.78%	19.55%	23.65%	35%	2
OPEN KARI 프로젝트 추진 (독립형)		견학 336회, 과학캠프 8회	견학 473회, 과학캠프 10회	견학 581회, 과학캠프 8회	OPEN KARI 프로그램 건수 (4건)	OPEN KARI 프로그램 건수 (8건)	OPEN KARI 프로그램 건수 (12건)	OPEN KARI 프로그램 건수 (18건)	2

4

연구성과계획서에 제외된 사업(과제), 인력 현황



사업명 (과제명)	사업(과제)개요	예산액 (백만원)		인력	제외 사유
		출연금	수탁		
출연금	주요사업 중 정책, 시드사업, 시설운영 과제	15,365	-	52MY	비 R&D성 사업 혹은 시험시설 구축, 시설운영 등 전략목표와 관련성이 미흡한 사업
정부 및 민간수탁	정부 및 민간수탁 사업	-	4,575	20MY	
기타	자체사업	-	4,120	미계상	

※ 예산과 인력은 '18년 3월 협약 사업을 대상으로 총사업비와 참여 인력 기준으로 작성



연구부문 계획

[전략목표 1] 미래사회 대응을 위한 항공 및 ICT 융합 핵심기술 확보

[전략목표 2] 국가 수요 충족을 위한 인공위성 첨단화 및 다양화

[전략목표 3] 국민 삶의 질 향상을 위한 국가 우주자산의 활용 극대화

[전략목표 4] 자주적 우주개발을 위한 우주발사체 자력발사 기술 확보



도전적이고 신뢰성 있는 항공우주 기술 개발로 국가 위상을 높이고
국민의 안전과 삶의 질 향상에 기여



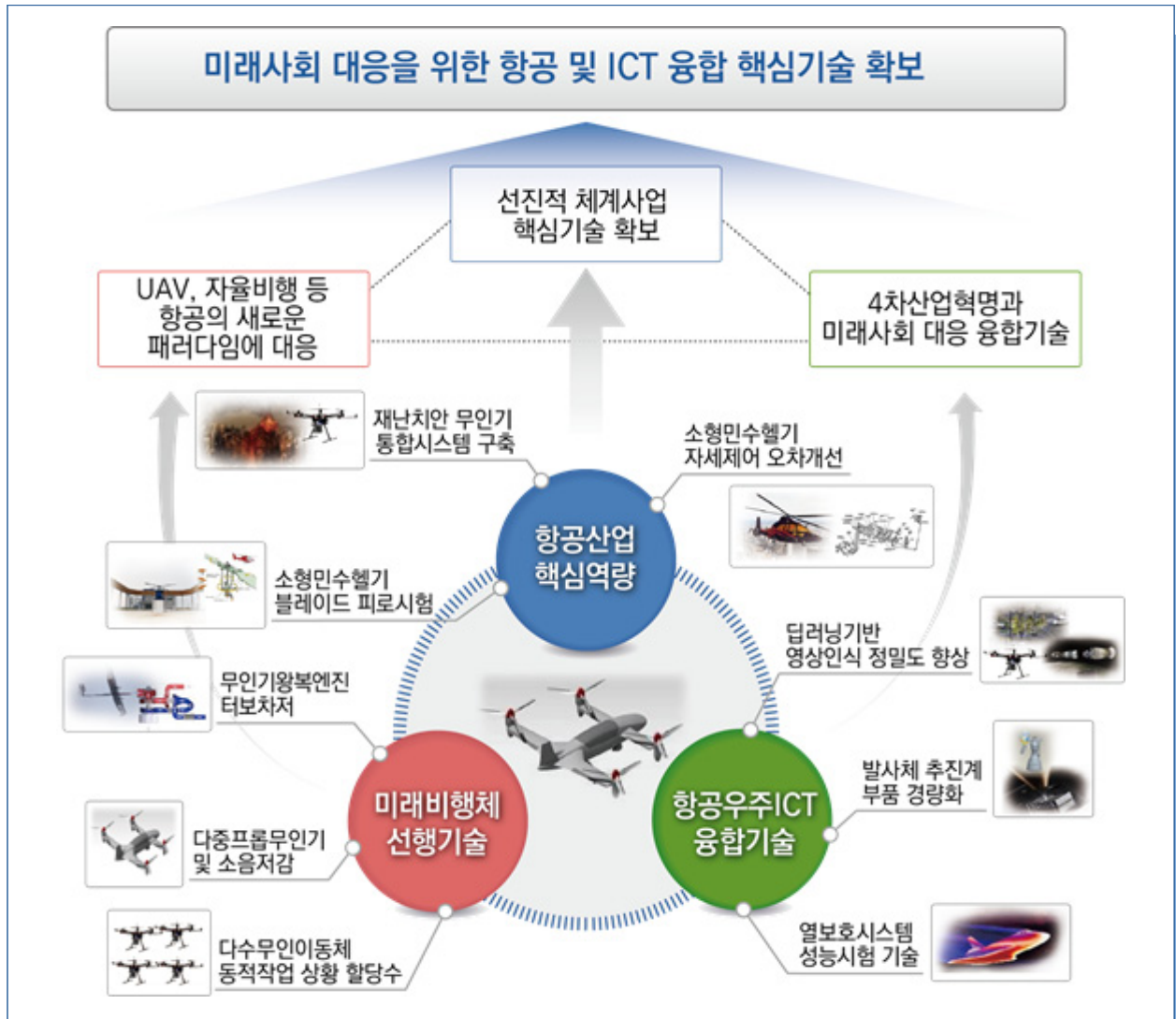
연구부문 계획

전략목표	성과목표	배점	성과지표	점수
1. 미래사회 대응을 위한 항공 및 ICT 융합 핵심기술 확보 (17점)	1-1 항공산업 고도화를 위한 핵심역량 구축	5	소형 민수헬기 주요구성품 시험평가	2
			소형 민수헬기 제어정확도	2
			재난치안용 무인기 통합 시스템 구축 진척율	1
	1-2 미래 비행체 선행기술 개발	6	다중프롭 무인기 비행시험 및 소음저감	3
			다수무인이동체 동적작업 할당 상황수	2
			무인기 왕복엔진용 다단 터보차저 운용고도	1
	1-3 항공우주 융합기술 연구	6	열보호시스템(TPS) 성능시험기술 확보율	2
			발사체 추진공급계 프린팅 제품의 기존 제작방법 대비 중량 절감	2
			항공우주비행체 딥러닝 기반 영상 인식 정밀도(mAP)	2
2. 국가 수요 충족을 위한 인공위성 첨단화 및 다양화 (38점)	2-1 저궤도 관측위성 개발 고도화	19	고성능 영상레이다 위성 시스템 개발	5
			초고해상도/고기동 위성 개발	7
			다양한 공공분야 대응을 위한 차세대중형위성 개발	7
	2-2 정지궤도위성 독자개발 및 고도화	10	정지궤도위성 시스템/본체 국내독자 개발 및 독자 플랫폼 개발	5
			정지궤도위성 핵심 SW 국내독자 개발	5
	2-3 달궤도선 개발 및 핵심기술 확보	9	시험용 달궤도선 개발	7
			달탐사 핵심기술 확보	2
3. 국민 삶의 질 향상을 위한 국가 우주자산의 활용 극대화 (12점)	3-1 위성운영 및 위성정보 서비스 향상	7	임무운영 성공률	3
			위성정보 서비스 지수	4
	3-2 위성항법 핵심·응용기술 개발	5	SBAS 개발 및 구축	2
			SBAS 통합운영국 및 통신 네트워크 국내독자 개발	2
			국가 위성항법 기반기술 개발	1
4. 자주적 우주개발을 위한 우주발사체 자력발사 기술 확보 (33점)	4-1 한국형발사체 시스템 및 핵심기술 확보	11	한국형발사체 마일스톤 진척도	3
			한국형발사체 TRL 달성도	8
	4-2 발사체 엔진 자력 개발	14	한국형발사체 엔진개발 진척도	9
			액체엔진 고성능화 개발	5
	4-3 한국형발사체 발사 인프라 구축 및 개발	8	해외추적소 구축	4
			발사통제용자료처리시스템 개발	4
합계		100	-	100

전략목표 ① 미래사회 대응을 위한 항공 및 ICT 융합 핵심기술 확보

배점 17점

성과목표 및 대표성



성과목표	3년 후 최종 성과물
1-1 항공산업 고도화를 위한 핵심역량 구축	<ul style="list-style-type: none"> ○ 소형민수헬기용 랜딩기어(착륙장치) 완충 효율 및 블레이드 피로시험(누적 12ea) 완료 ○ 소형민수헬기의 비선형모델기반 조종명령 대비 자세반응 오차 2°이하 달성 ○ 재난치안무인기 통합시스템 구축완료
1-2 미래 비행체 선행기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 쿼드틸트프롭(Quad Tilt Prop)시제기 비행 시험과 다중프롭소음 3dB저감 기술 확보 ○ 다수무인이동체 동적작업 할당 상황수 5개 이상 달성 및 자율협력 다수 무인이동체 운용시스템 비행 시연 ○ 무인기 왕복엔진용 다단 터보차저 운용 고도 18km 입증(시험/해석)
1-3 항공우주 융합기술 연구	<ul style="list-style-type: none"> ○ 열보호시스템(TPS) 제작기술·성능시험기술 목표(2000K·Mach2) 대비 80% 달성 ○ 3D 프린팅 방식으로 기존 제작방식 대비 발사체추진공급계 부품 중량 8.5% 절감 ○ 항공우주비행체용 딥러닝 기반 영상인식 정밀도(mean Average Precision) 50% 달성

1 기본 추진방향

대내·외 환경분석	고유임무와의 연계성
<ul style="list-style-type: none"> ○ 소형 민수헬기의 경쟁력 확보를 위한 핵심기술의 국내 개발 필요성 대두 ○ 무인기 시스템을 활용한 재난·치안 문제의 효율적 감시·관리 수요 증대 ○ 개인용 항공기, 자율비행, 저소음·하이브리드 동력(전기 분산 추진 등) 등 항공기산업 패러다임 변화와 성능 개선 연구의 국제적인 확대 ○ 세계적으로 재사용 우주비행체, 3D 프린팅, AI 기능 탑재 하드웨어 등 4차 산업혁명 기술의 항공우주 Spin-on 확대 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 정관 제4조 1항 “항공기 종합 시스템 및 핵심기술 연구 개발”, 동 4항 “시험평가시설의 구축 및 산학연 공동 활용”과 연계 ○ 항우(연) 주요사업 투자집중도 제고(안)의 “(핵심분야 1) 항공 미래비행체 핵심 기반기술 확보”와 연계 ○ 항우(연) 2040비전의 항공비전의 개인용항공기, 우주비행기, 항공산업 경쟁력 강화 지원 항목과 연계 ○ 항공산업발전기본계획의 미래형 비행체 선도개발 및 핵심 부품 국산화 계획과 연계

추진 목적

- 국가항공체계개발 수행 및 미래비행체 선행기술 개발
- 항공우주분야의 미래지향적 선행 연구 및 4차 산업혁명 기술을 접목한 항공우주분야 핵심기술 개발

중점 추진 방향

- 소형민수헬기 대형 시험평가 수행, 핵심기술 개발 및 재난치안 무인기 융합시스템 개발
- 전기분산추진시스템, 고고도왕복엔진, 자율협력비행시스템 선행기술개발
- 재활용 가능 우주비행체 연구 및 항공우주 분야에 적용 가능한 4차 산업혁명 기술기반 핵심기술 개발

성과목표	최종 목표
1-1 항공산업 고도화를 위한 핵심역량 구축	<ul style="list-style-type: none"> ○ 소형민수헬기 주요 구성품의 성공적 시험 평가 및 개발 수행 <ul style="list-style-type: none"> - 랜딩기어(착륙장치), 블레이드 등 주요 구성품 개발을 위한 시험평가 - 소형민수헬기 비행제어 S/W의 세계수준 제어정확도 달성 ○ 재난치안문제 해결을 위한 무인기 통합 시스템 구축 및 시연
1-2 미래 비행체 선행기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 최고 수준의 미래 비행체 개발을 위한 핵심 역량 기반의 확보 <ul style="list-style-type: none"> - 전기분산추진방식 쿼드틸트프롭(QTP) 시제기 개발 및 비행 시험 - 다중 프롭무인기의 도심 운영을 위한 소음저감 기술 연구 - 다수 무인기동체의 자율적 협업기술 확보 - 고고도체공 무인기 활용을 위한 왕복엔진 다단 터보차저 기술 확보
1-3 항공우주 융합기술 연구	<ul style="list-style-type: none"> ○ 우주비행기용 열보호시스템(TPS) 제작기술·성능시험기술 개발 ('21년 목표 2000K·Mach 2의 80% 수준 달성) ○ 발사체추진공급계 부품의 3D 프린팅 방식으로 기존 제품 대비 8.5% 중량 절감과 제작 효율 향상 ○ 항공우주비행체용 딥러닝 기반 영상인식 정밀도(mean Average Precision) 50%의 기술력 확보

2 성과목표별 성과지표 총괄표

성과목표	성과지표	목표			가중치
		2018	2019	2020	
1-1 [산업화형] 항공산업 고도화를 위한 핵심역량 구축	1 소형민수헬기 주요구성품 시험평가 ¹⁾ (최종형)	착륙장치 낙하시험 (완충효율 75% 이상)	블레이드 피로시험 누적시제 8ea	블레이드 피로시험 누적시제 12ea	2
	2 소형민수헬기 제어정확도 (자세유지 정확도, 고도유지 정확도, 속도유지 정확도) (최종형)	$\leq 4^\circ$ $\leq 80ft+\alpha$ $\leq 8kts$	$\leq 3^\circ$ $\leq 50ft+\alpha$ $\leq 6kts$	$\leq 2^\circ$ $\leq 30ft+\alpha$ $\leq 5kts$	2
	3 재난치안용무인기 통합시스템 구축 진척율 (최종형)	상세설계 검토완료 (47%)	성능/ 환경시험 (86%)	운용시험 (100%)	1
1-2 [기초미래선도형] 미래 비행체 선행기술 개발	대표지표 1 다중프롭무인기 비행 시험 및 소음저감 (최종형)	쿼드틸트프롭(QTP ²⁾) 비행시험 (배터리)	쿼드틸트프롭(QTP) 비행시험 (하이브리드추진)	다중 프로펠러 소음 저감 3dB	3
	2 다수무인이동체 동적 작업 할당 상황수 (최종형)	≥ 2	≥ 5	다수 무인이동체 운용시스템 비행 시연 ³⁾	2
	3 무인기왕복엔진용 다단 터보 차저 운용고도 (최종형)	해면고도 (자상시험)	6 km (고도시험)	12 km 이상 (고도시험), 18 km (해석)	1
1-3 [기초미래선도형] 항공우주 융합기술 연구	1 열보호시스템(TPS ⁴⁾) 제작 기술 및 성능시험기술 확보율 (최종형)	기술 상세기획	50% (시험 온도)	80% (시험 온도)	2
	2 발사체추진공급계 프린팅 제품의 기존 제작방법 대비 중량절감 (최종형)	$\leq 0\%$	8% 중량절감	8.5% 중량 절감	2
	3 항공우주비행체 답라닝 기반 영상 인식 정밀도(mAP ⁵⁾) (최종형)	기술 상세기획	40%	50%	2

1) 해당 지표는 「소형민수헬기의 주요 구성품의 시험평가」로서 구성품의 대상을 2018년도는 랜딩 기어, 2019년 이후는 블레이드를 주요 평가 대상으로 삼은 관계로 측정 대상이 변동

2) 재난치안용 무인기 통합시스템 구축은 재난치안 환경에 특화된 임무를 기반으로 무인기, 임무장비, 통신, 안전운항 및 재난치안용 특화임무장비 개발로 구성되어 있으며, 항우연은 재난치안환경 임무 시나리오를 수요부처와 협의를 통해 확정하고 이후 중소기업에서 개발된 각 서브시스템의 통합 및 시험평가를 통한 요구도 입증을 수행

3) QTP : Quad Tilt Prop

4) 본 지표의 2020년 목표는 후속사업 착수시 추진 예정

5) TPS : Thermal Protection System

6) mAP : mean Average Precision

7) 추진공급계 부품의 실측중량은 2.42kg이며 프린팅 기법을 적용하여 8.5% 절감 계획임

자원 투입 현황

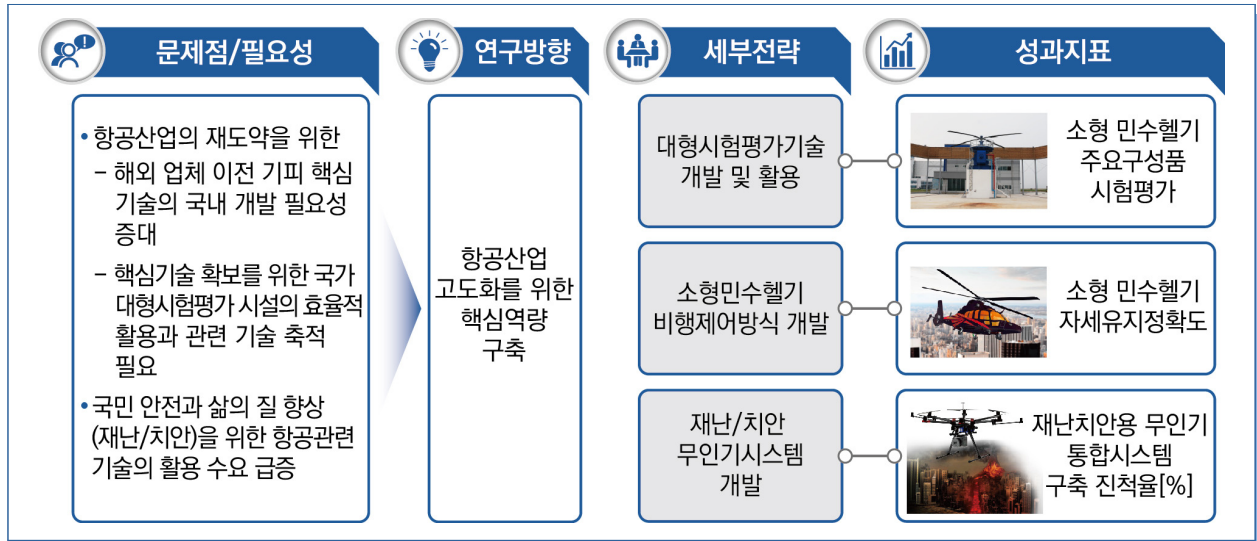
(단위 : 백만 원, Man/Year)

전략목표	미래사회 대응을 위한 항공 및 ICT 융합 핵심기술 확보 (전략목표 책임자: 항공연구본부장 이해창)							
수행조직	항공연구본부 / 기술연구본부							
성과목표	구분	2018		2019		2020		투입인원 (M/Y)
1-1 [산업화형] 항공산업 고도화를 위한 핵심역량 구축	출연금	-	-	-	-	-	-	30
	수탁	6,500	100%	4,595	100%	2,177	100%	
	과제명	● 국민안전 대응 무인항공기 통합시스템 구축 및 운용 (수탁) ● 소형무장헬기 연계 민수헬기 국외업체 이전 기피 핵심기술 개발 과제 (수탁)						
1-2 [기초미래선도형] 미래 비행체 선행기술 개발	출연금	7,076	67%	7,709	77%	7,709	98%	91
	수탁	3,470	33%	2,250	23%	150	2%	
	과제명	● 항공 미래 비행체 핵심기술 연구 (출연금) ● 무인기 수소왕복엔진 기술개발 (출연금) ● 전기추진 수직이착륙 미래비행체 핵심기술 연구 (출연금) ● 무인이동체 미래선도핵심기술개발사업 (수탁)						
1-3 [기초미래선도형] 항공우주 융합기술 연구	출연금	3,881	100%	9,028	100%	7,522	100%	33
	수탁	-	-	-	-	-	-	
	과제명	● 미래 우주항공 융복합 핵심기술 개발 (출연금) ● 4차 산업혁명 기술기반 항공우주 핵심기술 연구 (출연금) ● 우주비행기 형상 및 기초기술 연구 (출연금)						

성과목표 1-1 항공산업 고도화를 위한 핵심역량 구축

산업화형 | 수탁(100%)

성과지표의 대표성



1 성과목표 개요

연구의 필요성	최종 목표
<ul style="list-style-type: none"> ○ 국외 선진업체로부터 기술이전이 어려운 소형민수헬기 핵심 기술의 국산화 개발 및 국가시험 평가 시설 활용을 통한 기술 개발 필요 ○ 화재, 통신두절, 유해화학물질 유출, 교통량 확인 등과 같은 다양한 재난치안 환경에서 임무를 수행하는 특화된 무인기에 대한 수요 부처의 요구에 부합하는 재난치안 임무용 무인기 통합시스템 개발 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 소형 민수헬기 주요 구성품·기술 개발 및 시험평가 완료 ○ 재난치안용 소형무인기 시스템 통합구현 및 시연

■ 종합평가 결과 반영

해당 성과목표	종합평가 의견	기존	개선방향
1-1 항공핵심요소기술 개발 및 기술수준인증으로 시장 선점형 미래비행체 개발 및 실용화	- 헬기 개발 관련 실현가능성 있는 핵심기술분야의 강점을 극대화하기 위한 목표 검토 필요	- 헬기 개발 관련 기술 목표의 나열적 추진	- 소형민수헬기의 핵심기술 지표 설정
1-2 헬기개발 국책사업을 통한 헬기독자개발능력 확보 및 독자엔진개발을 위한 항공기 엔진 핵심기술 개발	- 기술 분석 및 산연 간 업무 분장 로드맵 설정 필요	- 산연 간 업무 분장 관련 일정 계획 운영	- 소형민수헬기사업 관련 주요 구성품의 시험평가, 개발과정의 산업체와의 일정 협의 및 공동 추진

■ 외부감사 지적사항 반영 : 해당사항 없음

■ 연구기관 경영혁신 및 운영방안에 관한 소견서 반영 : 해당사항 없음

■ 전략목표와의 부합성

전략목표	성과목표	전략목표와의 부합성
미래사회 대응을 위한 항공 및 ICT 융합 핵심기술 확보	항공산업 고도화를 위한 핵심역량 구축	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국외 선진업체가 기술이전을 기피하는 민수헬기 핵심 기술의 국산화 개발을 통해 미래 핵심기술 개발능력 확보 ○ 재난·치안용 무인기 통합시스템 개발을 통해 항공 미래 핵심기술의 발굴·개발과 향후 국민 삶의 질 향상, 관련 시장 확보에 기여

■ 유사 선진기관과의 비교

연구분야	기관명	기술수준	기관 기술	
			현재	2020년
소형민수헬기 주요 구성품 시험평가	Airbus(유럽) Boeing(미국) ZFL(독일)	<ul style="list-style-type: none"> ·복합재 블레이드 피로시험 치구 설계/제작기술 확보 ·하중스펙트럼을 고려한 시험 하중 적용기술 확보 ·다양한 개발 블레이드 헬타워 시험 기술 확보 	<ul style="list-style-type: none"> ·블레이드 피로 시험 치구 설계/제작기술 확보 ·수리온 블레이드 헬타워 시험 및 운용 능력 확보 	<ul style="list-style-type: none"> ·하중스펙트럼을 고려한 시험 하중 적용기술 확보 ·개발 블레이드 헬타워 시험 능력 향상 및 결과 분석 능력 확보
착륙장치 낙하시험	MBD APPH	<ul style="list-style-type: none"> ·다양한 착륙장치에 대한 낙하시험 기술 확보 ·대형 민항기, 군용기 착륙장치 낙하시험 기술 확보 	<ul style="list-style-type: none"> ·민간/군사규격을 충족하는 시험기술확보(한국인정기관 KOLAS) ·수리온, KC-100 착륙장치 등 시험 수행 	<ul style="list-style-type: none"> ·중형 항공기, 군용기, 무인기 등의 착륙장치 낙하 시험 수행
민수헬기 자동비행조종 장치 (AFCS ¹⁾)의 제어법칙 (CLAW ²⁾)	Airbus Helicopter	<ul style="list-style-type: none"> ·자세유지정확도 $\leq 2^\circ$ ·고도유지정확도 $\leq 30\text{ft}+$비행고도의 0.5% ·속도유지정확도 $\leq 5\text{kts}$ 	<ul style="list-style-type: none"> ·자세유지정확도 $\leq 5^\circ$ ·고도유지정확도 $\leq 100\text{ft}+$비행고도의 0.5% ·속도유지정확도 $\leq 10\text{kts}$ 	<ul style="list-style-type: none"> ·자세유지정확도 $\leq 2^\circ$ ·고도유지정확도 $\leq 30\text{ft}+$비행고도의 0.5% ·속도유지정확도 $\leq 5\text{kts}$
재난치안용 무인기 ³⁾	DJI(중국)	<ul style="list-style-type: none"> ·Matrice 200 등 산업용무인기를 이용하여 재난치안 운용환경에 필요한 임무장비(EO/IR, GPS센서 등)를 장착하여 운용 시험 중 ·향후 재난치안환경 전용 무인기 개발 예상 	<ul style="list-style-type: none"> ·재난치안용 무인기 개발을 위한 수요처(소방, 해경, 경찰)의 요구도를 분석하여 체계규격서 수립, 통합시스템 시험계획 등을 수립하여 개발 중(기본설계 완료) 	<ul style="list-style-type: none"> ·재난치안용 무인기 통합시스템 개발 완료(시험평가, 운용평가 완료) ·수요처(소방, 해경, 경찰) 주관 재난치안용 무인기 시범 운용

1) AFCS(Automatic Flight Control System): 자동비행조종장치

2) CLAW(Control Law): 제어법칙

3) 현재까지는 재난치안전 전용으로 개발된 무인기는 없으며, 기존 소형/산업용 무인기를 재난치안현장에서 요구되는 일부 임무장비를 장착하여 운용하는 형태

2 주요 연구내용

중장기 로드맵

연구분야	장기 최종목표 (~40)	연구분야 단계별 주요 내용			기관의 해당 연구분야 수준 및 향후 목표	
		초기 (~'19)	중기 (~'23)	최종 (~'28)	현재	2020년
소형 민수헬기 주요구성품 시험평가	차기 회전익 블레이드 개발시 활용	·랜딩기어 완충 효율 측정 ·블레이드 피로 시험 하중적용 방안 설정 ·헬타워 시험기술 고도화	·블레이드 피로 시험 하중적용 기술 확보 ·개발된 블레이드 회전시험 수행	·주로터 블레이드 개발 시험평가 기술 확보	·랜딩기어 낙하 시험 및 완충 성능 평가 ·블레이드 시험 치구 설계/제작 기술 확보 ·수리온 블레이드 헬타워시험 수행	·낙하 시험을 통한 다양한 항공 구조의 충격 흡수 성능 평가 ·블레이드 피로시험 하중적용 기술 확보 ·블레이드 헬타워시험 누적횟수: 7회
소형 민수헬기 자동비행 조종장치(AFCS)의 제어법칙(C LAV)개발	상용 유인 헬리콥터 개발시 활용	·모델기반 자동 비행조종장치 SW개발	·모델기반 자동 비행 조종 장치 SW 기술확보	·소형 민수헬기에 적용	·자세유지정확도 $\leq 5^\circ$ ·고도유지정확도 $\leq 100\text{ft}$ +비행 고도의 0.5% ·속도유지정확도 $\leq 10\text{kts}$	·자세유지정확도 $\leq 2^\circ$ ·고도유지정확도 $\leq 30\text{ft}$ +비행 고도의 0.5% ·속도유지정확도 $\leq 5\text{kts}$
재난치안용 무인기통합 시스템 구축	재난치안 환경특화 무인항공기 시스템운용	·재난치안용무인기 시스템의 통합 성능/환경시험	·재난치안환경 특화 무인기 시스템 운용	·재난치안환경 특화 무인항공기 시스템 운용	·재난치안용무인기 시스템의 기본설계단계	·재난치안용무인기 시스템의 운용시험을 통한 시스템구축완료

추진체계 및 실행계획

| 추진체계 |

연구분야	연구 방법	국내외 협력 / 융합 전략	
		기관	협력/융합 내용
소형 민수헬기 주요 구성품 시험평가	·블레이드 구조/피로 시험하중 요구도 분석 및 기존 수행사례 분석을 통해 목표 하중에 도달하기 위한 시험하중 적용 방안을 설정하고 개발 블레이드에 대한 피로 시험을 수행	KAI	▶ 국외 블레이드 피로시험 수행사례 기술자료 분석 및 대형공격헬기 절충교역을 활용하며 국내 블레이드 제작업체 및 국외 피로 시험 전문 업체와 협력
		KAI	▶ 시험 시뮬레이션을 통해 블레이드 피로시험 절차에 활용하며 피로 시험 부분은 회전체 연구 및 피로 시험 환경 분야와 융합
소형 민수헬기 자동비행조종장치 개발	·DO-178C 절차에 따라 모델기반 비행제어법칙을 설계하고 비선형시뮬레이션을 통하여 제어정확도 성능 검증	KAI	▶ 본원에서 개발한 비행제어법칙을 항공기 제작사에 제공하고, 제작사에서 HILS(Hardware-in-the-loop Simulation) 시험과 비행시험을 수행하여 성능을 검증
		국내 업체	▶ 민수헬기용 AFCS 기술을 미래형 유인 수직이착륙 항공기(OPPAV 등) 개발에 활용 가능
재난치안용 무인기통합 시스템 구축	·소형무인기 체계(기체, GCS 등)와 통신 기술, 안전운항 기술, 운영관리 체계, 특화 임무장비 및 SW 등을 시스템 수준에서 통합·구현하며, 통합된 시스템에 대해 통합시험평가를 수행하여 전체 시스템 요구도 충족 입증	정부수요부처 (소방/해경/경찰) 국내기업 (휴먼스/솔탐/ANH) 국내 연구소 (항우연)	▶ 수요부처와의 긴밀한 협력을 통해 효과적인 무인기 개발 요구도 정립 및 산학연과의 다자 간 업무 조율 및 공동설계 과정을 통해 통합개발/시험평가 수행 ▶ 재난치안용 무인기 통합시스템 개발 후 해외 전시회 출품 등을 통해 해외 협력선 탐색 구상 중 ▶ 무인기동체사업을 통해 획득 가능한 육해공의 각종 핵심기술을 재난치안용 무인기 통합시스템에 융합적으로 적용하는 방안을 모색하고, 수요처의 고난이도 운용 요구도(도심 건물 간 비행 등)에서 파생 가능한 개발 수요를 제안

| 실행계획 |

연구분야	실행연도	실행내용 상세
소형민수헬기 주요구성품 시험평가	2018	○ 착륙장치 낙하시험 결과 피드백을 통한 해석결과 검증 및 완충장치 최적설계 도출
	2019	○ 블레이드 피로시험 하중 적용일자 수립/보완 시제 8대(누적) 피로시험 및 5회(누적) 헬시험 수행 - 민수헬기 블레이드 개발 과정의 일환으로 진행되며 전체 체계개발 일정과 연동하여 피로시험 및 헬시험 수행
	2020	○ 블레이드 피로시험 하중 적용기술 확보 및 시제 12대(누적) 피로시험 및 7회(누적) 헬시험 수행 - 블레이드 피로시험, 헬시험 완료 후 관련 보고서 및 상세 시험결과 분석을 통해 블레이드 개발 지원
소형민수헬기 자동비행조종 장치개발	2018	○ 비선형 헬기 모델을 이용하여 비행제어법칙 설계 및 검증 - DO-178 표준에 따른 비선형 제어법칙 모델개발
	2019	○ 비행제어법칙 소스코드를 체계업체에 제공하여 HILS ¹⁾ 시험을 수행하고 시험 결과에 따라 지속 적으로 수정 - DO-178 표준에 따른 비행제어 자동코드 생성 및 검증시험
	2020	○ HILS 시험을 계속 수행하며 비행시험을 준비 - 자동코드를 이용한 HILS 수행 및 제어법칙 자세/속도/고도 유지 정확도 성능검증
재난치안용 무인기통합 시스템 구축	2018	○ 재난치안용 멀티콥터 무인기 통합시스템 상세설계 완료 및 시험평가 준비(통합시험 절차 및 계획 수립) - 공통플랫폼 및 구성품 상세설계결과 확인, 통합시험평가 환경구축 및 계획서/절차서 작성완료
	2019	○ 재난치안용 무인기 시스템 통합시험평가를 통한 성능요구도 충족 확인 - 통합시스템, 특화임무장비 시험평가 수행 및 환경시험/비행시험 평가 수행 - 시험결과 보고서 작성완료
	2020	○ 재난치안용 멀티콥터 무인기 통합시스템 운용성 평가를 통한 임무요구도 충족 입증 - 통합시스템 운용성평가 보고서/요구도 입증보고서 작성완료 - 재난치안용 무인기 시스템 비행 시연

1) HILS : Hardware-In-the-Loop Simulation

3 성과지표

■ 성과지표 및 연차별 목표

성과지표	과거 실적			목표			중장기 목표	가중치
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2023~2028	
1 소형 민수헬기 주요 구성품 시험평가 (최종형)	-	-	-	착륙장치 낙하시험 (완충효율 75% 이상)	블레이드 피로시험 누적시제 8ea	블레이드 피로시험 누적시제 12ea	주로터 블레이드 개발 시험평가 기술 확보	2
2 소형 민수헬기 제어정확도 (자세유지 정확도, 고도유지 정확도, 속도유지 정확도) (최종형) ¹⁾	-	≤ 6° - -	≤ 5° ≤ 100ft+α ²⁾ ≤ 10kts	≤ 4° ≤ 80ft+α ≤ 8kts	≤ 3° ≤ 50ft+α ≤ 6kts	≤ 2° ≤ 30ft+α ≤ 5kts	소형 민수헬기에 적용	2
3 재난치안용 무인기통합 시스템 구축 진척율(%) (최종형)	-	-	예비설계검토 (PDR ³⁾)완료 (30%)	상세설계검토 (CDR ⁴⁾) 완료 (47%)	성능/ 환경시험 (86%)	운용시험 (100%)	재난치안환경 특화 무인항공기 시스템 운용	1

1) 소형 민수헬기 자동비행성능 요구사항은 체계업체인 KAI가 작성한 SRD (Software Requirement Document)에 제시되어 있으며, 본 성과지표는 본 SRD 중에서 가장 중요한 목표를 추출하여 제시한 것임

2) 고도유지 정확도는 비행고도의 0.5% 오차를 추가로 허용

3) PDR : Preliminary Design Review

4) CDR : Critical Design Review

■ 성과지표 설명 및 측정방법

성과지표	성과지표 설명	측정방법
1 소형민수헬기 주요 구성품 시험평가	<ul style="list-style-type: none"> - 소형 민수헬기 블레이드 개발에 필요한 피로시험을 수행하며 이때 필수적으로 필요한 시제개수를 - 착륙시 충격을 최소화하는 착륙장치(랜딩기어)의 에너지 흡수 특성 	<ul style="list-style-type: none"> - 블레이드 피로시험 시제 12대 달성 정도 - 낙하시험 시 측정 데이터 분석
2 소형민수헬기 제어정확도 (자세유지 정확도, 고도유지 정확도, 속도유지 정확도)	<ul style="list-style-type: none"> - 소형민수헬기 비선형 모델기반 조종 명령에 대한 자세반응 오차 - 고도 명령에 대한 고도반응 오차 - 속도 명령에 대한 속도반응 오차 	<ul style="list-style-type: none"> - 피치, 롤 자세 및 방위각 유지 명령에 대한 정상상태 반응 오차를 측정 - 고도 명령에 의한 고도반응 정상상태 오차를 측정 - 속도 명령에 의한 속도반응 정상상태 오차를 측정
3 재난치안용무인기 통합시스템 구축 진척율	<ul style="list-style-type: none"> - 체계종합 및 시험평가업무를 수행하는 내용을 기반으로 각 개발단계별로 확보해야 하는 핵심기술문서(요구도관리, 시험평가계획 및 절차, 위험관리 및 기술검토회의 결과등의 결과보고서 등) 누적확보를 측정 	<ul style="list-style-type: none"> - (당해연도까지 확보해야할 핵심기술문서의 실적건수 ÷ 최종누적핵심기술문서건수) × 100

■ 성과지표 목표치 도출 근거

성과지표	목표치 도출 근거
1 소형민수헬기 주요 구성품 시험평가	<ul style="list-style-type: none"> - '소형민수헬기 연계 민수헬기 핵심기술 개발사업' 수행에 필요한 기술 중 국외업체가 이전을 기피하는 핵심기술로서 메인로터블레이드(MRB), 자동비행조종장치(AFCS), 진동저감제어장치(AVCS) 세 분야가 선정 - 복합재 블레이드의 세계수준 피로수명(10,000시간 이상)을 입증하기 위하여, 이전 사업개발 경험을 바탕으로 개발 주관기관이 총 12의 피로 시제(Attachment 6개, Airfoil 6개) 수량을 결정 - 유공압 방식 착륙장치에 요구되는 미 군사규격(MIL-L-8552C)을 참조함 - 전체 스트로크 구간에서 하중이 일정하게 유지될 경우 완충효율은 100%임
2 소형민수헬기 자세유지정확도	<ul style="list-style-type: none"> - 소형민수헬기의 기본모델인 Airbus Helicopter사의 EC-155B1 자동조종장치의 제어 정확도와 동일한 수준으로 도출함
3 재난치안용무인기 통합시스템 구축 진척율	<ul style="list-style-type: none"> - 재난치안용무인기 통합시스템의 구축 진척도를 각 개발단계(상세설계/개발시험/운용시험)에서 확보되어야 하는 핵심기술문서(운용요구도분석보고서, SDR/PDR/CDR 기술검토회의 결과보고서, 통합시험평가계획서, 위험관리 현황보고서, 시스템안전성평가계획서, 환경시험결과보고서 등)로 측정하여 목표치 도출(사업계획서 기준) ※ 현재까지 재난치안현장의 운용상황을 고려한 전용무인기가 개발되지 않았으며, 재난치안현장의 운용상황을 요구도화하여 개발하는 최초의 사례로 본 재난치안용무인기통합시스템 개발은 적기개발을 통해 소형무인기시장의 새로운 시장을 창출 및 진입 목표

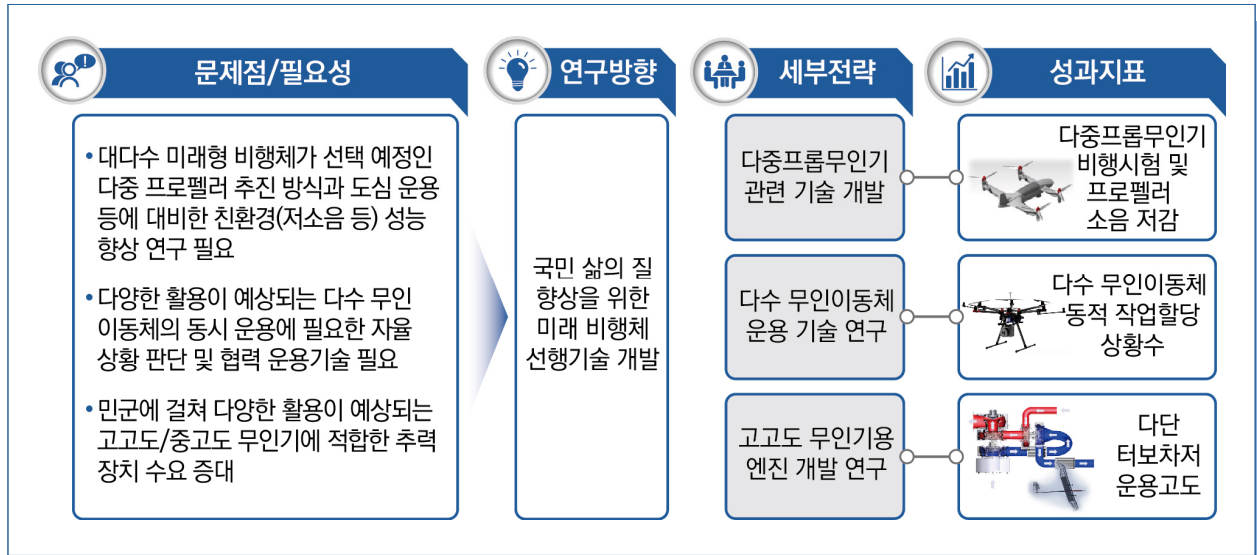
4 성과활용 계획 및 기대효과

분야	주요 내용
성과활용	<ul style="list-style-type: none"> - 주로터 블레이드 개발 시험평가기술은 무인헬기 인증체계구축사업, 유인헬기 국내시범인증 사업 등 향후 추진 예정인 연구개발사업에 활용 가능 - 공격헬기 및 유/무인기 착륙장치 개발에 적용 - 소형민수헬기 개조/개량 및 무인화 개발에 활용가능 - 국산 유인헬기 고유모델 개발에 활용가능 - 재난치안용무인기 통합시스템 공통플랫폼 시장 창출 및 파생형 활용 - 재난치안용무인기 핵심기술 확보를 통한 시장 수요 신속대응 - 군용 무인기로 기술이전(Spin-on) 가능
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> - 주로터 블레이드 개발 시험평가를 국내에서 수행함으로 예산절감 및 시험 기술 확보를 할 수 있으며, 추후 신규 헬리콥터 개발과 블레이드 성능 개량 및 정비시 활용 가능 - 향후 신규 착륙장치 개발 및 성능개량 요구 등에 적기 대응 - 국외 선진업체 기술이전 기피 민수헬기 핵심기술 개발을 통한 국내 유인 헬리콥터 기술 자립화 - 국산 유인헬기 고유모델 개발시 AFCS 기술장벽 제거 - 공공분야 무인기 운용기반 확립 및 재난·치안 대응용 무인기 상시 운용체계 구축 및 운영 - 재난·치안 수요·활용부처 운용요구도 조사·분석을 통한 맞춤형 무인기 통합시스템 확보

성과목표 1-2 미래 비행체 선행기술 개발

기초미래선도형 I 출연금(81%)+수탁(19%)

성과지표의 대표성



1 성과목표 개요

연구의 필요성	최종 목표
<ul style="list-style-type: none"> ○ 도심 운행이 가능한 저소음 미래비행체 기술 개발 필요 ○ 다수·이종 무인기 자율적인 임무 수행을 위한 무인기 간의 수행 작업을 할당하는 기능이 필요 ○ 감시정찰, 통신중계 등 다양한 민군 임무에 활용 가능한 고고도 장기체공무인기, 중고도 무인기 등에 대한 수요 증가로 이에 적합한 추력장치 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 저소음 미래비행체 개발을 위한 다중프로펠러무인기의 비행시험 및 저소음 다중 프로펠러 기술 개발 ○ 다수 무인이동체의 임무수행을 위해 5개 이상의 상황에서 동적 작업할당이 가능한 자율협력운용시스템 개발 ○ 무인기 왕복엔진의 고고도 운용을 위한 다단 터보차저 시스템 설계/해석/시험기술 확보

☐ 종합평가 결과 반영 : 해당사항 없음

☐ 외부감사 지적사항 반영 : 해당사항 없음

☐ 연구기관 경영혁신 및 운영방안에 관한 소견서 반영 : 해당사항 없음

☐ 전략목표와의 부합성

전략목표	성과목표	전략목표와의 부합성
미래사회 대응을 위한 항공 및 ICT 융합 핵심기술 확보	미래 비행체 선행기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대부분의 미래형 비행체는 다중프로펠러를 이용하며 관련 기술 수요 증대 예상 ○ 다수 무인이동체가 스스로 상황을 판단하고 결정하는 지능을 갖춘 미래 핵심기술 ○ 무인기 왕복엔진용 다단 터보차저 기술은 수소 또는 디젤엔진 등 자동차용 왕복엔진 기술과 고고도 무인기 기술의 융합기술로써 감시정찰/통신중계 등 다양한 민군 수요에 대응할 수 있는 고고도 장기체공 무인기의 핵심기술

■ 유사 선진기관과의 비교

연구분야	기관명	기술수준	기관 기술	
			현재	2020년
다중프롭 무인기 비행시험	Airbus	·하이브리드-전기 틸트윙 개발 중 ·2021년 비행시험 완료 목표	·틸트로터(엔진형) 원천기술 확보	·하이브리드 추진 다중프롭무인기 개발 기술 확보
다중 프로펠러 소음 저감	NASA	·프로펠러 비정상 공기력 예측 및 소음 예측 코드 확보 ·저소음 프로펠러 설계 기술 확보 ·현재 연구개발 진행 중	·프로펠러 비정상 공기력 예측 기술 확보 ·소음 예측 코드 확보	·저소음 프로펠러 설계 기술 확보 ·프로펠러 비정상 공기력 및 소음 예측 정확도 향상 ·저소음 다중 프로펠러 형상 확보
다수 무인이동체 운용	MIT	·동적 작업할당 알고리즘 연구 및 개발 수준 ·지상 중심의 사전 계획을 이용한 다수 드론쇼 수행	·개념 정립 단계	·다수무인이동체 동적작업할당 상황 5종 ·자율성을 가진 임무 수행의 실제 적용을 위한 분산시스템 기반 의사 결정 기술
고고도 무인기용 왕복엔진 시스템 기술	Boeing Aero-Vironment	왕복엔진 적용 고고도 장기체공 무인기 시제 개발 (Phantom Eye, Global Observer) ·최대 운용고도 20 km	·왕복엔진시스템 통합 설계/해석 기술 보유 ·다단 터보차저 시스템 설계/해석 기술 보유 ·최대 운용고도 18 km (해석)	·왕복엔진시스템 통합 설계/해석/시험 기술 ·다단 터보차저 시스템 설계/해석/시험 기술 ·최대 운용고도 18 km (해석 및 일부 시험)

2 주요 연구내용

■ 중장기 로드맵

연구분야	장기 최종목표 (~40)	연구분야 단계별 주요 내용			기관의 해당 연구분야 수준 및 향후 목표	
		초기 (~'19)	중기 (~'23)	최종 (~'28)	현재	2020년
다중 프롭무인기 비행시험 및 소음 저감	도심운용 가능한 저소음 다중 프로펠러 개발	·성능 요구도 분석 ·형상설계 프로그램 개발 ·QTP 비행시험	·저소음 다중 프로펠러 설계 보완 ·저소음 다중 프로펠러 개발완료	·다중 프로펠러 소음저감 6dB	·프로펠러 소음예측 프로그램 확보 ·다중 프로펠러 저소음화 기술 미확보	·저소음 다중프로펠러 개발 ·저소음 다중 프로펠러 설계 기술 확보
다수 무인이동체 운용	다수 무인이동체 자율적 협업기술 확보	·다수 무인이동체 자율협업 시연	-	·다수무인이동체의 자율적 협업기술 확보	·단일 무인비행체 자동비행	·다수 무인이동체 자율협업 기술확보 (분산형 동적작업 할당)
고고도 무인기용 왕복엔진 시스템 기술	왕복엔진용 다단 터보차저 기술 확보	·요구도 도출 ·시스템/구성품 설계/해석	·성능 최적화 ·장착 설계	·고고도 무인기 왕복엔진용 다단 터보차저 개발 및 적용	·시스템 및 구성품 설계/해석	·시스템 및 구성품 시험기술 확보

■ 추진체계 및 실행계획

| 추진체계 |

연구분야	연구 방법	국내외 협력 / 융합 전략	
		기관	협력/융합 내용
다중 프롭머인기 비행시험 및 소음 저감	· 미래비행체에 적용될 다중 프로펠러의 저소음화를 위해 기존 확보하고 있는 비정상 공기력 및 소음 예측 코드를 이용하여 최적 설계를 수행하고 이를 통해 저소음 다중 프로펠러 운용 및 형상 기술 확보	서울대 NASA DLR	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 국내 학계/업체와 협력하여 해석 및 시제작을 수행하며, 필요 시 국외 전문가와의 공동연구를 수행 ▶ 프로펠러 소음 저감에 필요한 공력 설계 및 비행체 요구도 분석을 관련 회전체(터빈, 팬) 분야를 참고하여 적용
다수 무인이동체 운용	· 지상/공중 무인이동체와 동적작업할당컴퓨터를 동시개발하고, 지상통합시험과 운용 시험을 통하여 동적작업할당 성능을 확인	기계(연) 전품(연) 과기원	▶ 지상무인이동체는 한국기계연구원, 무인이동체 간의 Flying Ad-hoc Network(FANET) 통신은 전자부품연구원, 동적작업할당 알고리즘 개발 및 소프트웨어는 KAIST와 협력하여 개발
		기계(연) 전품(연)	▶ 무인이동체 자율협력 과제로 한국기계연구원에서는 지상무인이동체 자율주행 기술, 전자부품연구원에서는 다자간(N-N) 통신 기술을 개발중이며, 한국항공우주연구원에서 공중무인이동체 자율비행 기술 및 통합 기술개발 수행 중
고고도 무인기용 왕복엔진 시스템 기술	· 고고도 장기체공 무인기용 왕복엔진 시스템 설계/해석/시험 기술 개발, 다단 터보차저 및 구성품 설계/해석/시험 기술 개발	KAIST	▶ 관련 기술을 보유한 국내 산학연 기관들과 공동연구 수행 및 해외전문업체 기술자문을 통한 부족 기술 확보
		기계(연)	▶ 한국기계연구원에서는 출연연 간 융합연구사업으로 현재 항우연에서 수행 중인 주요사업의 협동연구과제로 수소 연료 적용 왕복엔진 기술개발 수행 중

| 실행계획 |

연구분야	연도	실행내용 상세
다중 프롭머인기 비행시험 및 소음 저감	2018	<ul style="list-style-type: none"> ○ 프로펠러 공력/소음 해석코드 연계 및 설계 프로그램 개발, QTP 비행시험(배터리) ○ 국내외 프로펠러 공력 및 소음해석 코드 확보 및 기존 코드 개선을 통해 설계 프로그램 개발 ○ QTP 배터리 시제기 비행시험 및 성능평가
	2019	<ul style="list-style-type: none"> ○ 저소음 다중 프로펠러 공력/소음 해석 및 설계, QTP 1시간이상 체공(하이브리드 추진) ○ 국외 선진기관의 관련 전문가 기술 세미나 및 기술자문을 통해 설계 요구도 파악 및 프로세스 구축 ○ QTP 하이브리드 시제기 비행시험 및 성능평가
	2020	<ul style="list-style-type: none"> ○ 저소음 다중 프로펠러 제작 및 시험평가 ○ 국외 전문가 기술자문을 통해 형상설계 결과 검토 및 설계변경여부 확인 후 재설계 수행
다수 무인이동체 운용	2018	<ul style="list-style-type: none"> ○ 다수무인이동체 동적작업할당/재계획 시스템 핵심 구성품 설계 ○ 동적작업할당을 위한 임무 시나리오 설계
	2019	<ul style="list-style-type: none"> ○ 동적작업할당 시스템 구성품 개발 및 지상통합시험 ○ 시뮬레이션으로 작업 할당/재계획 기능 개선
	2020	<ul style="list-style-type: none"> ○ 다수무인이동체 동적작업할당을 위한 자율협업운용시스템 성능 개선 ○ 다수 무인이동체 운용시스템 비행시험
고고도 무인기용 왕복엔진 시스템 기술	2018	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2단 터보차저 지상성능시험 및 해석 ○ 터보차저 주요 구성품 성능시험
	2019	<ul style="list-style-type: none"> ○ 3단 터보차저 고고도 성능시험 리그 구축 ○ 터보차저 주요 구성품 성능 최적화
	2020	<ul style="list-style-type: none"> ○ 3단 터보차저 고고도 성능시험 및 해석 ○ 터보차저-왕복엔진 시스템 통합 해석 및 성능 최적화

3 성과지표

■ 성과지표 및 연차별 목표

성과지표	과거 실적			목표			중장기 목표	가중치
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2023~2028	
1 <대표지표> 다중프로펠러 무인기 비행시험 및 소음저감 (최종형)	-	-	-	QTP 비행시험 (배터리)	QTP 1시간 이상 체공 (하이브리드 추진)	다중 프로펠러 소음 저감 3dB	다중 프로펠러 소음저감 6dB ³⁾	3
2 다수무인이동체 동적작업 할당 상황수 ¹⁾ (최종형)	-	-	-	≥ 2 (시뮬레이션)	≥ 5 (지상시험)	다수무인 이동체 운용시스템 비행 시연 (2대 이상)	다수무인이동체의 자율적 협업기술 확보 ¹⁾	2
3 무인기 왕복엔진용 다단 터보차저 운용고도 (최종형)	18 km (설계)	18 km (해석)	18 km (해석)	해면 고도 (지상시험)	6 km (고도시험)	12 km 이상 (고도시험), 18 km ⁴⁾ (해석)	고고도 무인기 왕복엔진용 다단 터보차저 개발 및 적용	1

- 1) 본 지표의 중장기 목표는 후속사업 착수시 추진 예정
- 2) 고도 6km 이상의 시험은 항우(연) 보유 시험설비 용량 확보 범위까지 수행
- 3) 개발 대상 기체의 중량 범위를 고려하여 유사 회전익기(Robinson helicopter R22) 대비 3dB 저감 목표를 설정하며, 후속 과제 연계를 통해 최종 6dB 목표설정
- 4) 시험 형상 및 결과 반영, 고도 18 km까지 해석 수행

■ 성과지표 설명 및 측정방법

성과지표	성과지표 설명	측정방법
1 다중프로펠러무인기 비행 시험 및 소음저감	- 다중 프로펠러 저소음화 기술개발을 통해 미 래비행체 개발에 필요한 선행기술 확보 - 비행시험을 통해 QTP 개발 기술 확보	- 해석 또는 시험 - QTP 비행시험
2 다수무인이동체 동적 작업할당 상황수	- 다수 무인이동체 자율협력운용시스템에서 임 무명령을 달성하기 위한 동적 작업할당이 가 능한 상황 수	- 자율협력운용시스템의 시뮬레이션 기반 지상통합시험시스템을 통하여 동적작업할 당을 수행하고, 동적작업할당 결과를 토 대로 유의미한 상황 수를 시험
3 무인기 왕복엔진용 다단 터보차저 운용 고도	- 왕복엔진과 다단 터보차저로 구성된 시스템의 운용고도 (터보차저 압축기 입구는 고고도 대 기조건, 출구는 1atm 이상, 터보차저 터빈 출 구는 고고도 대기조건)	- 다단 터보차저에 대한 고고도 성능시험 및 왕복엔진과 다단 터보차저가 포함된 통합 시스템에 대한 성능해석으로 운용고 도 입증

■ 성과지표의 목표치 도출 근거

성과지표	목표치 도출 근거
1 다중프로펠러무인기 비행시 험 및 소음저감	- 국외 항공기 장기적 소음 목표가 통상적으로 6dB 저감을 목표로 하며 이를 근거하여 비행 체 크기 및 작동 방식을 고려하여 목표치 설정 - 기존 틸트로터 무인기 비행시험을 고려한 목표치 도출
2 다수무인이동체 동적작 업할당 상황수	- 해외 무인기 임무 분류 연구 사례 참조(중분류 7종, MIT)
3 무인기 왕복엔진용 다단 터보차저 운용고도	- 세계 최고 수준은 운용고도 20km 이나, 국내 기술개발 수준(이전 연구 전무) 및 고고도 시험설비 용량 제한(최대 6km) 등을 고려하여 18km로 목표치 도출

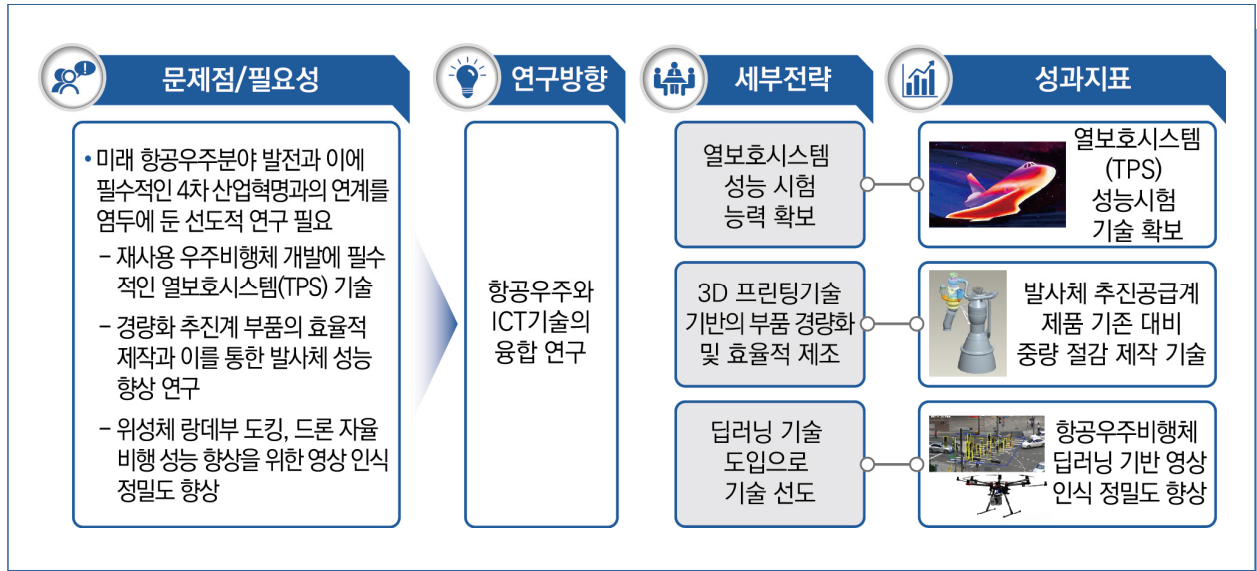
4 성과활용 계획 및 기대효과

분야	주요 내용
성과활용	<ul style="list-style-type: none"> - 도심운용이 가능한 드론 택시, 개인 항공기(PAV) 등 미래 요구되는 친환경 비행체 기술개발에 소음 저감 기술 직접 활용 - 다수 무인이동체 자율협력운용시스템을 조난자 수색, 산불감시, 유해물질 감시 등 공공/산업분야에 실제적인 적용 - 높은 탑재중량 실현 가능한 왕복엔진 장착 고고도 장기체공 무인기 체계 개발을 통한 다양한 민/군 수요(감시, 통신중계 등) 충족
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> - 저소음 다중 프로펠러 기술 확보를 통해 전 세계적으로 확대되는 신개념 비행체 개발에 필요한 기술을 선제적으로 확보 - 다수·이종 무인이동체를 통하여 동시 다수 측정점에서 데이터 획득이 가능하게 되어 무인이동체의 활용분야의 비약적 확장을 기대할 수 있으며, 국내 무인이동체의 시장경쟁력 향상에 기여 - 왕복엔진을 사용한 고고도 장기체공 무인기는 저궤도/정지궤도 인공위성, 중고도~고고도 무인기 및 유인기 시장 중 고해상도 영상획득, 통신중계 분야의 시장 진출

성과목표 1-3 항공우주 융합기술 연구

기초미래선도형 | 출연금(100%)

성과지표의 대표성



1 성과목표 개요

연구의 필요성	최종 목표
<ul style="list-style-type: none"> ○ 친환경 전기비행체 및 재사용 가능 우주비행기 개발 필요성이 증가하고 있으며, 4차 산업혁명 시대 도래와 함께 다양한 분야에서 융합 및 응용 시도 - 지구재진입 비행체 개발을 위한 국내 고온 차폐 기술 및 성능 시험에 대한 적용 기술 개발 필요 - 적층가공은 4차산업 혁명의 근간을 이루는 빅데이터 구축에 활용되는 분야 - 인공지능, 딥러닝 기술은 항공·우주 분야의 드론 자율 비행, 위성 자율 랑데부/도킹 기술 등에 적용함으로써 획기적인 효율성 제고 가능하므로 도전적 연구 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 미래 비행체 및 우주비행기 연구와 4차 산업혁명 기술의 항공·우주 분야 융합 기술 연구 - 열보호 시스템(TPS¹⁾) 제작 및 물성 특성 시험을 통한 국산화 기술 개발 - 발사체 추진공급계 기존 제작방식 대비 적층가공으로 8.5% 중량 감소 실현 - 딥러닝 기술을 소형 위성체·무인기에 적용하여 영상내 객체 인식 정밀도 50% 이상 달성

1) TPS(Thermal Protection System)

■ 종합평가 결과 반영 : 해당사항 없음

■ 외부감사 지적사항 반영 : 해당사항 없음

■ 연구기관 경영혁신 및 운영방안에 관한 소견서 반영

소견서 의견	반영방향	해당 성과지표
4차 산업혁명 기술의 항공우주 접목 연구과제 신설	○ 2019년부터 착수하는 주요사업의 신규 과제로 추진	○ 딥러닝 기반 영상 인식 기술

■ 전략목표와의 부합성

전략목표	성과목표	전략목표와의 부합성
미래사회 대응을 위한 항공 및 ICT 융합 핵심기술 확보	항공우주 융합기술 연구	○ 항공우주 분야는 대표적으로 소형 위성체, 무인기를 포함하는 항공기, 그리고 발사체를 대상으로 하고 있으며, 어느 하나의 시스템에 국한하지 않고 항공우주 분야에 전반에 걸친 응용을 목표로 친환경 비행체, 재사용 우주비행체, 저비용 개발 가능한 발사체 부품 개발 기술 및 항공우주 분야에 인공지능, 빅데이터 등 4차 산업혁명 기술과의 융합 가능성을 연구함으로써 전략목표인 항공 및 항공우주 융합기술 연구에 부합

■ 유사 선진기관과의 비교

연구분야	기관명	기술수준	기관 기술	
			현재	2020년
재진입 열보호시스템 기술	NASA	·Mach수 4에 최대 온도 2,000K를 갖추어 열보호시스템 성능 시험 수행	·현재 지구재진입 관련 열보호시스템기술은 미 보유상태이며, 지구궤도로 발사하는 발사체의 단열기술 보유	·Mach수 2에 최대 온도 2,000K에 대한 열보호시스템 성능 시험(80%)
발사체 추진 공급계 부품의 중량 절감	GE	·기존 제작방법 대비 25% 중량 감소 ¹⁾	·시도한 바 없음	·기존 제작방식의 부품 대비 약 8.5% 중량 절감 실현
딥러닝 기반 영상 인식 기술	워싱턴대	·VOC ²⁾ 2007/2012 데이터 기준 실시간 영상 인식 정밀도 78% 수준	·선진기관 대비 수준 40%	·선진기관 대비 수준 50%

1) GE Leap Engine Fuel Nozzle (직접 비교할 만한 자료는 없으며, 현재 항공우주연구원에서 개발한 밸브의 경우 기존 제작방법을 통해 경량화가 되어 있어 추가 감량이 매우 도전적)

2) VOC : Visual Object Classes

2 주요 연구내용

■ 중장기 로드맵

연구분야	장기 최종목표 (~'40)	연구분야 단계별 주요 내용			기관의 해당 연구분야 수준 및 향후 목표	
		초기 (~'19)	중기 (~'23)	최종 (~'28)	현재	2020년
열보호시스템 성능시험기술 및 우주비행기 열보호시스템	우주비행기용 열보호시스템 (TPS) 개발	·우주비행기용 1차 TPS 시제품 제작 ·1차 TPS 시제품 성능 시험 기술 확보	·선진국급의 우주비행기용 TPS 제작 ·선진국급 TPS 시제품 성능 시험 기술 확보	·TPS 성능시험기술 확보	·지구 재진입용 TPS 제작 기술 미확보 ·지구 재진입용 TPS 성능 시험 기술 미확보	·우주비행기용 TPS 시제품 제작기술 확보 ·우주비행기용 TPS 시제품 성능 시험 기술 확보
발사체 추진공급계 부품의 중량 절감	우주/항공 분야 주요 부품을 적층가공법으로 제작	·1차 시제품 제작 및 성능평가	·발사체에 적용을 위한 품질보증 방안 확보	·발사체 적용 추진	·주요과제로 무인기용 소형 가스터빈 엔진 개발 과제를 수행	·발사체 추진공급계 부품의 다품종 소량 제작기술 확보
항공우주 비행체 딥러닝 기반 영상 인식 정밀도	항공우주비행체용 딥러닝 기반 영상 인식 기술의 세계 수준 도달	·항공우주 비행체 딥러닝 기술 설계	·항공우주비행체 딥러닝 기술 개선 (성능 70%)	·세계 수준의 영상 인식 정밀도 확보 (성능 78%)	·위성, 무인기 등 항공우주비행체용 딥러닝 기반 영상 인식 기술 미확보	·항공우주비행체 딥러닝 기술 개선(성능 50%)

■ 추진체계 및 실행계획

| 추진체계 |

연구분야	연구 방법	국내외 협력 / 융합 전략	
		기관	협력/융합 내용
열보호시스템 성능시험 기술 및 우주비행기 열보호 시스템	· 고층대기 특성 연구 수행 및 TPS 제작 기술 및 물성 특성 시험 수행하고, 우주비행기 형상의 고도 및 속도별 공력해석 및 공력성능 향상을 위한 형상 최적화	재료(연), 세라믹 기술원	▶ TPS 성능시험 기술을 위해 한국재료연구소 및 세라믹기술원 등 전문 연구기관과의 협력, 서울대 및 부산대 등 지구재진입 환경 전문가와 협의하고, 국내대학 및 연구기관과의 교류 및 협력을 통해 극초음속 전산해석 및 형상 설계 최적화 기술 개발
		교토대학 (일)	▶ 과학로켓을 활용한 고층대기 분석 방안 수립과 고속 전산해석을 통해 기체 온도 등 공력특성을 해석하여 열보호 시스템 연구에 제공
발사체 추진공급계 제품의 중량 절감	· 국내 업체 및 연구소의 개발경험 및 노하우 사전 검토, 제작에 필요한 공정별 파라미터의 최적화	파트너십	▶ 국내 프린팅업체와 공동 제작공정 개발하며, 전문 업체의 컨설팅을 받을 예정
		인스텍	▶ 국내 타기관의 유사 부품의 개발 경험을 참고하여 비중량이 우수한 제품 개발
항공우주 비행체 댕러닝 기반 영상 인식 정밀도	· 위성의 랑데부 도킹 기술 및 드론의 자율 비행 기술에 적용 가능한 댕러닝 기술 연구 수행, 알고리즘 개발 및 개선을 통해 영상내 객체 인식 정밀도 향상	ESA	▶ 해외 우주개발선진국 기관 방문을 통한 랑데부/도킹 최신 기술 협력 방안 논의 및 자율 비행 기술 협력
		DLR	▶ 위성, 드론 기술과 댕러닝, 빅데이터 기술 등 4차 산업혁명 기술의 융합 연구를 수행하고, 개발결과를 항공우주 분야에 적용 확대

| 실행계획 |

연구분야	연도	실행내용 상세
열보호시스템 성능시험 기술 및 우주비행기 열보호 시스템	2018	○ 소재별 TPS 성능에 대한 분석 연구 ○ 극초음속 유동해석 ○ 우주비행기 형상 설계
	2019	○ 고내열 열차폐 소재 개발 ○ 경량 복합재 시제품 제작 완료
	2020	○ TPS 경량재료 특성 시험 평가 완료 ○ 우주비행기 풍동시험 기술 연구
발사체 추진공급계 제품의 중량 절감	2018	○ 적층가공법을 적용한 최적 공정 개발 ○ 생산 관련 각종 파라미터 식별 및 재료 특성 데이터베이스 개발
	2019	○ 적층가공법으로 제작된 우주부품의 예비시험 및 최적화 - 기존 제품을 일체형으로 설계 변경하여 중량절감 달성 및 성능시험 실시 ○ 최적 생산 관련 데이터베이스 구축
	2020	○ 적층가공법으로 제작된 우주부품의 최종 시험평가 - 기존 제품의 재료강도 대비 동일하거나 더 우수한 제품을 제작하여 최종 성능시험으로 입증 ○ 재료 특성 및 생산관련 데이터베이스의 분석기술 응용 및 빅데이터에 활용
항공우주 비행체 자율비행을 위한 댕러닝 기술	2018	○ 광역탐사 드론의 자율비행을 위한 댕러닝 기술 사전 연구 ○ 랑데부 도킹용 소형 위성체에 적용하기 위한 댕러닝 기술 설계 ○ 랑데부 도킹 기술검증위성 예비설계
	2019	○ 광역탐사 드론의 자율비행을 위한 댕러닝 기술 설계 ○ 랑데부 도킹용 소형 위성체에 적용하기 위한 댕러닝 기술 개발 ○ 랑데부 도킹 기술검증위성 상세설계 및 제작
	2020	○ 광역탐사 드론의 자율비행을 위한 댕러닝 기술 개발 ○ 랑데부 도킹용 소형 위성체에 적용하기 위한 댕러닝 기술 적용 및 개선 ○ 랑데부 도킹 기술검증위성 우주환경 시험

3 성과지표

■ 성과지표 및 연차별 목표

성과지표	과거 실적			목표			중장기 목표	가중치
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2023~2028	
1 열보호시스템(TPS ¹⁾) 제작기술 및 성능시험기술 확보율 (온도 2000K, 마하수2, 엔탈피 H=10~25MJ/kg, 가열량(Heat Flux) q=0.5~1 MW/m2) (최종형)	-	-	-	기술 상세 기획	50% (시험 온도)	80% (시험 온도)	TPS 성능시험 기술확보	2
2 발사체 추진공급계 프린팅 제품의 기존 제작방법 대비 중량 절감 (최종형)	-	-	-	≤ 0%	8% 중량 절감	8.5% 중량 절감	발사체에 적용 추진	2
3 항공우주비행체 딥러닝 기반 영상 인식 정밀도 (mAP ²⁾) (최종형)	-	-	-	기술 상세 기획	40%	50%	세계 수준의 영상 인식 정밀도 확보 (78%)	2

※ 상기 3개 성과지표는 신규 출연금 사업으로 과거 실적 부재

1) TPS : Thermal Protection System

2) mAP(mean Average Precision): 항공우주비행체 딥러닝 기반 영상 인식 정밀도로,

$$mAP = \frac{1}{m} \sum_m \sum_n (R_n - R_{n-1}) P_n \quad (m \text{은 대상 객체 수, } R \text{은 Recall(검출율)을, } P \text{는 Precision(정확도)을 의미})$$

■ 성과지표 설명 및 측정방법

성과지표	성과지표 설명	측정방법
1 열보호시스템(TPS) 제작기술 및 성능시험기술 확보율	- 우주급 기술의 도달 수준을 평가하는 지표 - 지구 재진입을 위한 TPS 성능은 Mach 수와 최고 노출 온도를 기준으로 하며 Arc Jet 시험장치를 통하여 확인	- 상세기획 결과 보고서 - 시험(Arc Jet 혹은 고온 플라즈마 시험 시설 사용)
2 발사체 추진공급계 프린팅 제품의 기존 제작방법 대비 중량 절감	- 기존 제품 대비 중량절감분을 실측	- 중량 실측
3 항공우주비행체 딥러닝 기반 영상 인식 정밀도(mAP)	- 컴퓨터 비전의 객체 탐지(Object Detection)의 정밀도(Precision)와 재현율(Recall)을 이용한 성능평가지표	- 상세기획 결과 보고서 - 랑데부·도킹, 자율비행 등에 맞는 데이터 셋을 구축하여 영상 인식 정밀도 시험 ¹⁾

1) 모사 우주환경에서의 Target 및 Chaser의 근접운동 상황에서 구축된 데이터셋과 일반대기환경 상공 0~25m(TBD)에서 구축된 데이터셋 사용예정

■ 성과지표의 목표치 도출 근거

성과지표	목표치 도출 근거
1 TPS 제작기술 및 성능시험기술 확보	<ul style="list-style-type: none"> - 지구 재진입을 위한 TPS 성능은 Arc Jet 시험을 통하여 확인 - 현재 NASA Langley Center의 8-ft HTT(High Temp. Wind Tunnel)의 Arc Jet 시험 환경은 Mach 수 4에 최대 온도 2,000K를 갖추어 TPS 성능 시험 중이며 미국의 Ames의 Arc Jet 시험 시설은 1960년대 Apollo 프로젝트부터 시작했고, 중국의 장성공사 북경연구소에서는 1960년대부터 TPS 성능 시험을 위한 Arc Jet 시험 기술을 시작하여 현재의 성능 측정 기술수준에 도달하기까지 약 40년 이상의 기간이 소요 - 이상과 같은 배경 아래 본 연구는 Arc Jet 시험 설비로 전북대 고온플라즈마 시험 시설(2014년 완성)을 사용하여 개발되는 TPS 시작품의 1단계 성능 시험으로 미국 Langley Center보다 Mach 수는 낮으나 온도 수준은 동일하게 하여 시험을 수행하는 것으로 목표치를 설정
2 발사체 추진공급계 프린팅 제품의 기존 제작방법 대비 중량 절감	<ul style="list-style-type: none"> - 기존의 전통 방식은 일체화된 제품이 아닌 여러 부품을 만들어 조립하는 방식이므로 체결부위의 보강 두께로 인하여 무거워지는 단점 존재 - 3D 프린팅은 기존 제작방식의 조립식 부품을 일체형으로 변경하므로 발사체 추진공급계 부품의 초기 중량 절감은 8%를 예상함. 이후 설계 변경 및 설계최적화 등을 적용하면 최소 0.5% 이상의 추가 무게 절감을 예상함. 현재 선정된 발사체 추진공급계 부품의 실측중량은 2.42kg이며 프린팅 기법을 적용하여 8.5% 절감한 2.21kg을 달성할 계획임.
3 항공우주비행체 딥러닝 기반 영상 인식 정밀도(mAP)	<ul style="list-style-type: none"> - 소형 위성, 드론 등 항공우주 비행체에 딥러닝 기술 적용시 영상내 객체 인식 정밀도는 중요한 요소임 - 일반적인 환경에서, 딥러닝 기술 적용시 영상 내에서 객체 인식 정밀도의 국제 최고 수준은 78%이며, 항공 및 우주 분야에 적용된 사례 희소 - 특히 우주에서의 특수한 환경으로 인해 랑데부/도킹 과정에서의 영상 내 객체 인식은 매우 어려우며, 현재 딥러닝 기술을 적용한 사례 발굴 난해 - 소형 위성체 및 드론에 탑재하여 시험 시 필요한 영상 정보의 품질은 일반영상에 비해 현저히 떨어지거나 바라보는 각도가 달라 기존 영상 정보(데이터셋) 활용이 난해하여 데이터 셋의 활용을 용이하게 하기 위하여 일반 영상에 준하는 78%의 mAP를 중장기적으로 확보하고자 하는 첫 단계로 '20년까지 50%, '21년까지 60% 수준 달성 목표

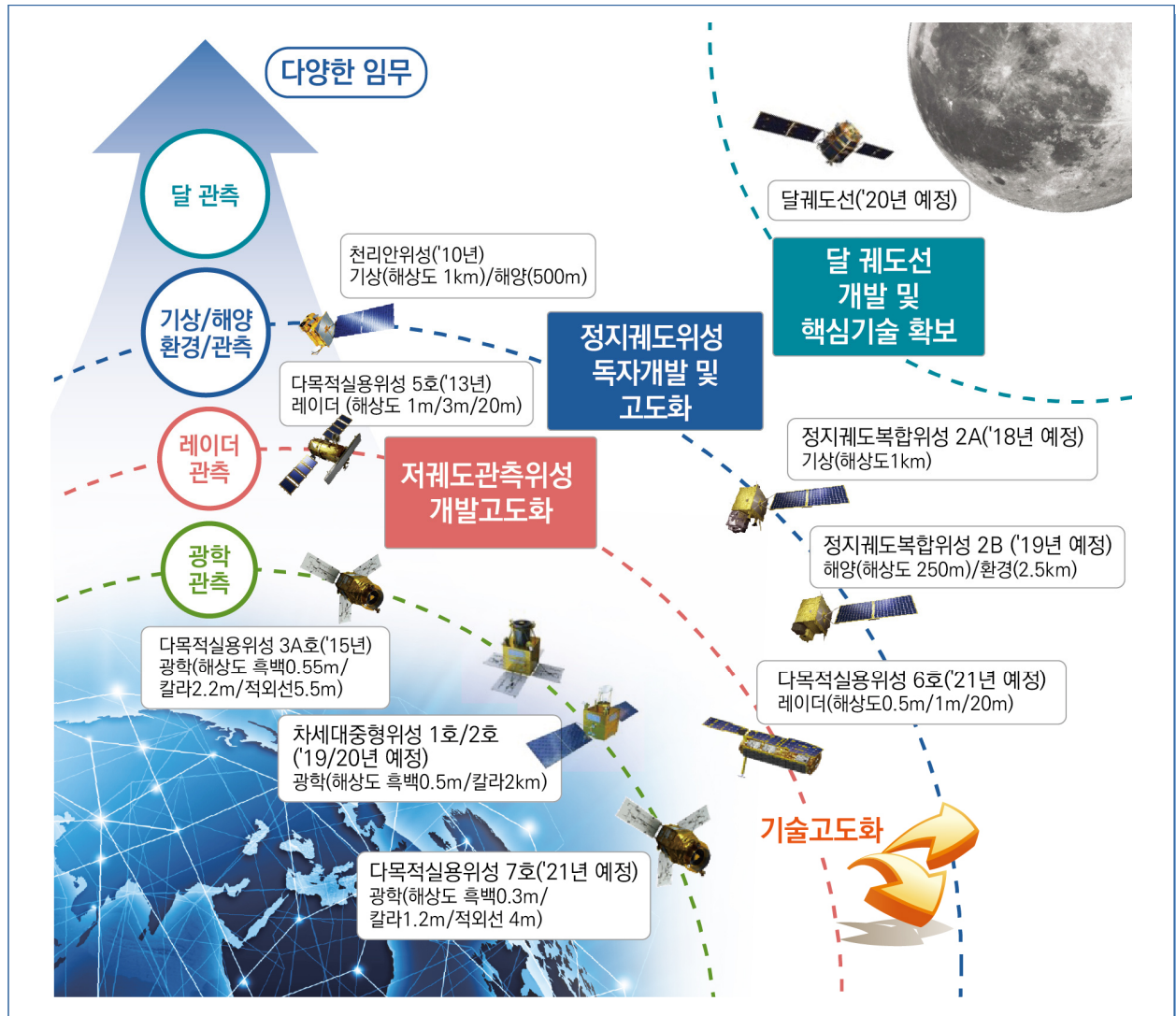
4 성과활용 계획 및 기대효과

분야	주요 내용
성과활용	<ul style="list-style-type: none"> - 국산 우주비행기용 비행용(FM) TPS 제작 기술을 위한 기초 자료로 활용 및 고성능 TPS 성능 시험 기술을 위한 기초 자료로 활용 - 과제 종료 후 한국형 발사체의 추진공급계 계통에 실적용 추진 - 발사체 추진공급계에 3D 프린팅을 적용할 부품이 많으므로, 순차적으로 적용하여 개발비용 감소 및 개발일정 단축 실현 - 소형 위성체의 자율 랑데부·도킹, 자율 항행시스템 및 드론의 자율 비행 시스템 등 다양한 항공우주 비행체의 제어, 비행 소프트웨어 개발에 활용
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> - 지구 재진입용 우주비행기 개발에 사용되는 TPS의 성능 시험에 활용 - 심우주 탐사용 우주비행체의 대기권 진입에 사용되는 TPS의 성능 시험에 활용 - 발사체 추진계 중요 부품의 (1) 제작기간 단축, (2) 중량감소, (3) 제작비용 감소 가능 - 3D 제작공정이 일단 구축되면 인적인 요소에 따른 불량 가능성이 없어지므로 균일한 품질의 제품 생산이 가능하고 빅데이터 구축으로 활용됨 - 소형 위성체, 무인 항공기 기술 분야에서 영상 기반의 제어의 정확성과 효율성을 획기적으로 향상시킬 수 있으며, 인식 기술 확보를 통해 자율 무인 비행 및 자율 우주탐사선 개발 가능

전략목표 2 국가 수요 충족을 위한 인공위성 첨단화 및 다양화

배점 38점

성과목표 및 대표성



성과목표	3년 후 최종 성과물
2-1 저궤도 관측위성 개발 고도화	<ul style="list-style-type: none"> ○ 다목적실용위성 6호(0.5m급 해상도의 고성능 영상레이더 위성시스템)의 시스템 통합 시험 ○ 다목적실용위성 7호(초고해상도(0.3m급 해상도), 고기동(30°/15초) 위성시스템)의 본체 비행모델 총조립 ○ 차세대중형위성 1호(0.5m급 해상도) 개발완료 및 차세대 중형위성 2호 탑재체 개발완료
2-2 정지궤도위성 독자개발 및 고도화	<ul style="list-style-type: none"> ○ 정지궤도복합위성 2A/2B 궤도상 시험 완료 ○ 정지궤도복합위성의 비행 SW 및 INR¹⁾ SW 궤도상 검증(100%)
2-3 달궤도선 개발 및 핵심기술 확보	<ul style="list-style-type: none"> ○ 달궤도선 비행모델 조립 완료 ○ 30N급 추력이 달궤도 진입성능 검증완료

1) INR : Image Navigation and Registration

1 기본 추진방향

대내·외 환경분석	고유임무와의 연계성
<ul style="list-style-type: none"> ○ 국가안전 및 국민 삶의 질 향상을 위한 초고해상도 저궤도 지구관측 위성 수요 확대 <ul style="list-style-type: none"> - 북한 위험도 증가에 따라 한반도 주변 정밀 관측 수요 증대 - 국가 전략적 목적 외의 국토감시, 재난재해 대응, 산불감시 등을 위한 공공 목적의 한반도 광역 관측 수요 증대 ○ 한반도 주변 기상/우주기상/해양/환경에 대한 상시 관측 수요 증대 <ul style="list-style-type: none"> - 황사미세먼지 등 대기 오염 및 해양환경의 오염 물질 증가에 따른 감시 및 불법 선박 추적·대응 수요 증대 ○ 2000년 이후 심우주 탐사의 거점으로 선진국 중심 달탐사 재점화 본격화 <ul style="list-style-type: none"> - 국제 달탐사 및 심우주 탐사에 동참하여 우주활동 영역의 확대 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 정관 제4조의 '1.항공사·인공위성·우주발사체의 종합시스템 및 핵심기술 연구개발'과 연계 ○ 한국항공우주연구원 주요사업 투자집중도 제고 계획의 기관 핵심분야 '2. 실용위성 첨단화와 연계 ○ 제3차 우주개발진흥기본계획 중점 추진과제 '2. 인공위성 활용서비스 및 개발 고도화·양화'와 연계 ○ 한국항공우주연구원 2040 비전의 '전략5. 지구궤도 우주영역 확장'과 연계

추진 목적

- 저궤도 실용위성, 차세대중형 위성, 정지궤도복합위성, 달탐사 궤도선 등 다양한 임무 위성 개발과 실용위성 기술 첨단화를 통해 초정밀 감시관측, 국토관리·재난재해 공공활용, 기상·해양·환경 공공서비스, 달 과학 등 국가 공공 수요를 충족

중점 추진 방향

- 전략적 목적의 한반도 관측을 위한 다목적실용위성 6호·7호는 기개발한 위성(다목적실용위성 5호·3A호) 기술에 기반하되 초정밀·고기동 등 성능 향상
- 차세대중형위성 1호 개발을 통해 500kg급의 위성 표준 플랫폼을 개발하고 차세대중형위성 2호부터는 산업체 주도 위성개발 체계로 전환하되, 탑재체 개발은 기술성숙도를 높이기 위해 항우연이 담당
- 천리안 위성의 해외 공동개발 경험 기반 정지궤도복합위성 2A·2B는 국내 독자개발
- 달탐사 핵심기술 자력 확보 및 국제협력 기반의 행성탐사 기술 토대 마련
- 위성체 개발 미확보 핵심기술에 대한 단계별 확보전략 마련 및 우주핵심기술개발사업 등을 통한 단계적 추진

성과목표	최종 목표
2-1 저궤도 관측위성 개발 고도화	○ 초정밀/고기동 성능의 저궤도 관측위성 다목적실용위성 6호·7호 개발, 차세대중형위성 국산화 표준플랫폼 개발
2-2 정지궤도위성 독자개발 및 고도화	○ 정지궤도복합위성 2A/2B 개발을 통한 정지궤도위성 국내 독자개발 능력 확보 및 기술자립화
2-3 달궤도선 개발 및 핵심기술 확보	○ 550kg급 시험용 달궤도선 개발을 통한 자력 달탐사 기반 확보

2 성과목표별 성과지표 총괄표

성과목표	성과지표	목표			가중치
		2018	2019	2020	
2-1 [공공인프라형] 저궤도 관측위성 개발 고도화	1 고성능 영상 레이다 위성 시스템 개발 (최종형)	시스템 상세설계완료	위성체 총조립 및 시험 수행	시스템 통합시험 수행	5
	2 초고해상도 /고기동 위성 개발 (최종형)	시스템 예비설계 완료	시스템 상세설계 완료	본체 FM ¹⁾ 총조립	7
	3 다양한 공공분야 대 응을 위한 차세대중 형위성개발 (최종형)	본체 조립시험 완료	비행모델(FM) 총조립 시험	탑재체 비행모델(FM) 개발완료(2호)	7
2-2 [공공인프라형] 정지궤도위성 독자개발 및 고도화	대표지표 1 정지궤도위성 시스템 /본체 국내독자 개발 을 통한 위성본체 플 랫폼 확보 (최종형)	정지궤도 복합위성 2A FM 개발완료	정지궤도 복합위성 2B FM 개발완료	정지궤도복합위성 궤도상 시험 완료	5
	2 정지궤도위성 핵심 SW 국내 독자 개발 (최종형)	비행 SW 및 INR ²⁾ SW 지상검증 완료	비행 SW 및 INR SW 궤도상 검증 (70%)	비행 SW 및 INR SW 궤도상 검증완료 (100%)	5
2-3 [공공인프라형] 달궤도선 개발 및 핵심기술 확보 매우 도전적인 목표	1 시험용 달궤도선 개발 (최종형)	달궤도선 상세설계 완료	달궤도선 부분체 제작 및 총조립시험 준비완료	달궤도선 FM 조립 완료	7
	2 달탐사 핵심기술 확보 (최종형)	30N급 추력기 지상검증모델 개발완료	30N급 추력기 비행모델 개발완료	달궤도 진입성능 검증완료	2

※ 2018년도 현재 차세대중형위성 4호(광역전자광학), 5호(마이크로파 탐측기), 6호(영상레이다)는 예비타당성검토 진행 중

1) FM : Flight Model

2) INR : Image Navigation and Registration

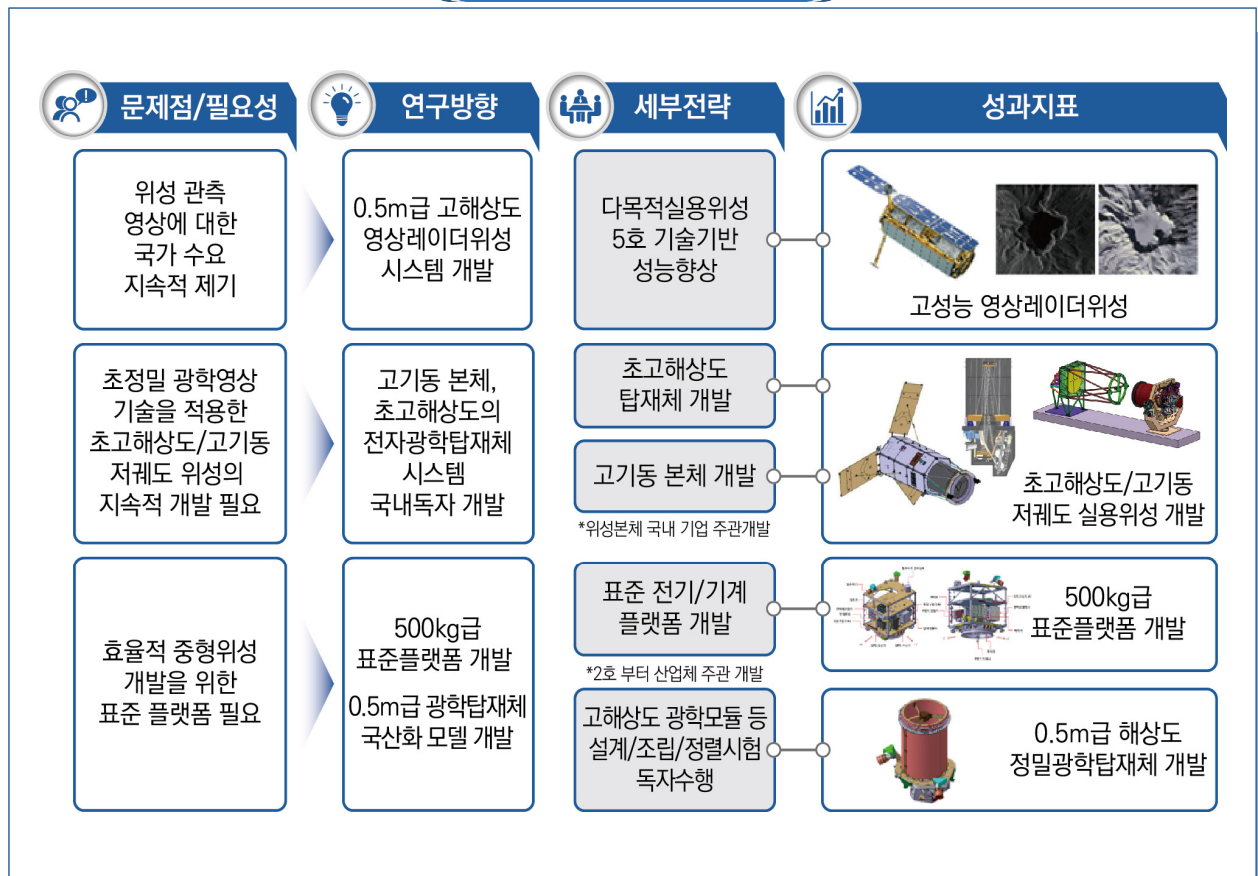
(단위 : 백만 원, Man/Year)

전략목표	국가 수요 충족을 위한 인공위성 첨단화 및 다양화 (전략목표 책임자: 위성연구본부장 유명종)							
수행조직	위성연구본부							
성과목표	구분	2018		2019		2020		투입인원 (M/Y)
2-1 [공공인프라형] 저궤도 관측위성 개발 고도화	출연금	6,752	5%	-	-	-	-	145
	수탁	126,379	95%	152,825	100%	90,571	100%	
	과제명	● 항공우주 핵심기술 실용화 연구 (출연금) ※ 정지궤도위성용 미래형 전자광학 탑재체 핵심기술 개발 과제 제외 ● 다목적실용위성6호 개발사업 (수탁) ● 다목적실용위성7호 개발사업 (수탁) ● 차세대중형위성1호 개발 (수탁) ● 차세대중형위성2호 탑재체 개발 (수탁)						
2-2 [공공인프라형] 정지궤도위성 독자개발 및 고도화	출연금	691	1%	-	-	-	-	77
	수탁	66,518	99%	46,206	100%	-	-	
	과제명	● 항공우주 핵심기술 실용화 연구 (출연금) ※ 정지궤도위성용 미래형 전자광학 탑재체 핵심기술 개발 과제 해당 ● 정지궤도복합위성 개발 (수탁)						
2-3 [공공인프라형] 달탐사 핵심기술 자력확보 매우 도전적인 목표	출연금	-	-	2,466	6%	2,466	8%	70
	수탁	39,500	100%	38,100	94%	29,220	92%	
	과제명	● 한국형 달탐사 개발사업 (수탁) ● 달 착륙 핵심기술 및 행성탐사 임무 연구 (출연금)						

성과목표 2-1 저궤도 관측위성 개발 고도화

공공인프라형 | 수탁(98%)+출연금(2%)

성과지표의 대표성



1 성과목표 개요

연구의 필요성

- 국가 안보, 공공안전 등을 위해 서브미터급 레이더 및 초정밀 광학영상 기술을 적용한 초고해상도/고기동 저궤도 관측 위성의 지속 개발 필요
 - 전략기술경쟁력 배양을 위해 영상레이더 핵심기술의 선행개발 및 기술개발 인프라 확충 필요
- 국토·자원관리, 재해·재난 대응, 국가공간정보 활용 등 다양한 분야에서 증가하는 수요에 대응하는 저비용·단기제작 목적의 효율적 표준플랫폼 개발 필요

최종 목표

- 고성능 영상레이더위성(다목적실용위성6호) 시스템 개발
- 초고해상도/고기동 저궤도 위성(다목적실용위성7호)의 국내독자개발
- 500kg급 차세대중형위성 표준플랫폼 개발 및 0.5m급 해상도 정밀광학탑재체 국산화 고유모델 개발

■ 종합평가 결과 반영

해당 성과목표	종합평가 의견	기존	개선방향						
2-1 국가적 미션과 국가 우주개발 역량 향상을 위한 고해상도 다목적실용위성 개발	- 다목적 6호 SAR 탑재체 개발일정 지연으로 상세설계 일정지연	- SAR 탑재체 상세설계 지연으로 시스템 상세설계 지연	- SAR 탑재체 개발 일정지연에 대한 전담평가단, 추진위원회 보고 완료 (사업기간 13개월 연장) - 아울러 시스템/본체/탑재체 상세설계 검토회의가 '18년 2월 추진됨에 따라 시스템/본체 설계진행 검토 완료						
	- SAR 다목적 6호 개발임무 및 시스템 요구사항 준수 여부 구체적 제시 필요	- 국내주도, 기관과의 협력 등과 같은 개발 방식만을 제시	- 시스템 상세설계검토회의를 통해 설계 임무/시스템 요구사항 점검 완료 - 향후 인터페이스 업무 추진 등을 위해 시스템 성과달성 점검팀 및 공동설계 워킹 그룹을 운영하여 개발사항을 지속적 검증 예정						
2-2 차세대중형위성 개발을 통한 국내 공공위성수요 충족 및 우주산업화 촉진	- 핵심기술의 선행 개발을 통한 기술성숙도 향상 과정 부재 - 기존 다목적실용위성 기반 고신뢰성 인증 개발 절차를 완전하게 거칠 경우 개발일정 준수 차질 가능성 높음	- 다목적실용위성 기술 기반 차세대중형위성 1호 사업 착수	- 우주핵심기술개발사업을 통해 개발된 구성품 및 국내기업이 자체 개발한 구성품을 적극적으로 활용 <table><tr><th>구분</th><th>구성품</th></tr><tr><td>우주핵심기술 개발사업 구성품</td><td>탑재컴퓨터, 반사경, 영상자료처리장치, x 대역 안테나</td></tr><tr><td>국내기업 자체개발 구성품</td><td>3축 자장계, 자장토크 어셈블리, 카메라 전자장비</td></tr></table>	구분	구성품	우주핵심기술 개발사업 구성품	탑재컴퓨터, 반사경, 영상자료처리장치, x 대역 안테나	국내기업 자체개발 구성품	3축 자장계, 자장토크 어셈블리, 카메라 전자장비
	구분	구성품							
우주핵심기술 개발사업 구성품	탑재컴퓨터, 반사경, 영상자료처리장치, x 대역 안테나								
국내기업 자체개발 구성품	3축 자장계, 자장토크 어셈블리, 카메라 전자장비								
	- 탑재체 미래에 사용되는 Zerodur 소재의 반사경은 SiC를 사용하는 경쟁국들에 비해 크기, 경량화 측면에서 경쟁우위 낮음	- 탑재체 개발 미래 재료로 Zerodur 소재 반사경 사용 예정	- 현재 SiC 망원경은 저궤도 지구관측에는 제한적으로 사용하고, 열팽창계수가 커 파면오차 성능 충족 불가 - 반사경 및 망원경구조체의 재질은 경량화보다는 응용분야에 맞는 재질 선택이 중요						

■ 외부감사 지적사항 반영 : 해당사항 없음

■ 연구기관 경영혁신 및 운영방안에 관한 소견서 반영 : 해당사항 없음

■ 전략목표와의 부합성

전략목표	성과목표	전략목표와의 부합성
국가 수요 충족을 위한 인공위성 첨단화 및 다양화	저궤도 관측위성 개발 고도화	○ 고성능 첨단 다목적실용위성 개발은 서브미터급 해상도의 광학/레이다/적외선 영상을 신속하게 제공하여 국가안보, 국민안전, 지리정보, 해양/지상관리, 재난관측, 환경관측 등을 위한 국가수요 위성영상 확보에 기여

■ 유사 선진기관과의 비교

연구분야	기관명	기술수준	기관 기술	
			현재	2020년
0.5m급 고해상도 영상레이다 위성시스템 개발	Airbus (독일) TASI (이탈리아)	·경량/고안정성 CFRP ¹⁾ 소재의 일체형 본체 ·250m오차의 지상반복적 유 지를 위한 정밀궤도조정 기술 ·서브미터급 레이더영상처리 기술	·경량 금속소재 본체 개발 ·2km 정밀도의 궤도조정 SW 개발 ·1m급 레이더영상처리 기술	·경량/고안정성 CFRP 소재의 일체형 본체 ·200m 정밀도의 궤도조정 SW 개발 ·0.5m급 레이더영상처리 기술
소형·경량 영상레이다	OHB(독일) IAI(이스라엘)	·500kg급 SAR-Lupe 실용화 ·400kg급(payload: 120kg) TecSAR-2 운용중 (해상도 0.18m)	·150kg급 영상레이다 탑재체 공학인증모델 설계·제작 기술	·150kg급 영상레이다 탑재체 공학인증모델 개발(설계·제작· 시험) 기술
서브미터급 광학 관측위성 개발	JAXA (일본)	·IGS ²⁾ Optical-5 (군용) ※ 해상도 0.4m/ 궤도운영 중 (‘15 발사) ·ALOS-3 (상용) ※ 해상도 0.8m급/2020년 발 사 목표 ※ 무게 3 tons, 7년 수명	·다목적실용위성 3호 ※ 해상도 0.7m/ 궤도운영 중 (‘12 발사) ※ 무게 980 kg, 3년 수명 ·다목적실용위성 3A호 ※ 해상도 0.55m/ 궤도운영 중 (‘15 발사) ※ 무게 1100 kg, 4년 수명 ※ 다목적실용위성 3호 위성에 IR 센서 탑재 ※ 기동성능 (30도/45초) ·다목적실용위성 7호 ※ 해상도 0.3m/ 개발 중 ※ 무게 2 톤, 5년 수명 ※ 기동성능 향상 (30도/15초 목표)	·해외 첨단 위성에 준하는 고기 동 성능을 갖는 고해상도 위성 활용 가능 ※ 다목적실용위성 7호 (‘21) ※ EO/IR 위성 (‘22) ※ 다목적실용위성 7A호 (‘23) * EO/IR 위성 및 다목적실용위성 7A호는 다목적실용위성 7호 복 제위성
	CNES (프랑스)	·Pleiades-HR (상용) ※ 해상도 0.7m/ 궤도 운영 중 (‘12 발사) ※ 무게 970 kg, 5년 수명 ·Pleiades-NEO (군용) ※ 해상도 0.3m/ 2020년 발사 예정		
	Digital Globe (미국)	·Worldview-3 (상용) ※ 해상도 0.31m/ 궤도운영 중 (‘14 발사) ※ 무게 2812 kg, 7년 수명 ·Worldview-4 (상용) ※ 해상도 0.31m ※ 무게 2087 kg, 7년 수명		
차세대중형위성 표준플랫폼 개발	NEC (일본)	·ASNARO-1 ※ 무게 : 250kg ※ 전력 > 1.3kW	·차세대중형위성 1호 표준 플랫 폼 지상검증모델 시험 중 ※ 무게 < 330kg ※ 전력 > 1.1kW	·차세대중형위성 표준플랫폼 개발 완료 ·차세대중형위성 2호 (정밀 전 자광학), 4호(광역 전자광학), 5호 (마이크로파탐측기) 적용(
0.5m급 해상도 중형위성용 정밀광학탑재체 국산고유모델 개발	NEC (일본)	·ASNARO-1 ※ 관측폭 : 10km ※ 해상도 : 흑백 0.5m, 칼라 2.0m	·차세대중형위성 1호 광학 탑재 체 인증모델 시험 중 ※ 관측폭 : 12km ※ 해상도 : 흑백 0.5m, 칼라 2.0m	·차세대중형위성 1호/2호기 탑 재체 개발완료 ※ 관측폭 : 12km ※ 해상도 : 흑백 0.5m, 칼라 2.0m

1) CFRP : Carbon Fiber Reinforced Polymer

2) IGS : Information Gathering Satellite

2 주요 연구내용

중장기 로드맵

연구분야	장기 최종목표 (약 ~'40)	연구분야 단계별 주요 내용			기관의 해당 연구분야 수준 및 향후 목표	
		초기 (~'19)	중기 (~'23)	최종 (~'28)	현재	2020년
고성능 영상레이다 위성시스템	양산체계 확립 및 세계시장 진출	해상도 0.5m급 영상레이다 위성(다목적실용 위성6호) 위성시스템 개발	다목적실용위성 6호 레이더 영상활용 및 후속 위성 개발착수	해상도 0.3m급 영상레이다 위성 개발	1m급 해상도 영상레이다 위성 시스템 구축	0.5m급 해상도 영상레이다 위성 시스템 구축
초고해상도/ 고기동 위성		해상도 0.3m급 및 30°/15초 기동성능 저궤도 위성 (다목적실용위성 7호) 개발	다목적실용위성 7호 궤도운영 및 후속 광학위성 개발 착수	해상도 0.1m급 초고해상도 위성 개발	해상도 0.55m급 및 기동성능 30°/45초	해상도 0.3m 이하 및 기동성능 30°/15초(해상도)
다양한 공공분야 대응을 위한 차세대중형위성		해상도 0.5m급 및 위성무게 500kg급 위성 (차세대중형위성 1호) 총조립, 시험 및 발사	표준플랫폼 적용 후속 중형위성 개발 착수 (산업체개발)	차세대중형위성용 영상레이다 탑재체 (6호) 개발	해상도 0.55m급 및 위성무게 1100kg급	해상도 0.5m급 및 위성무게 500kg급

추진체계 및 실행계획

| 추진체계 |

연구분야	연구방법	국내외 협력 / 융합 전략	
		기관	협력내용
고성능 영상레이다 위성시스템	· 다목적실용위성 5호 기반으로 확보된 기술 및 경험 활용	DLR	▶ 고해상도 레이더영상처리 및 보정 지원 협력
		Kongsberg	▶ 선박자동식별장치(AIS) 데이터와 레이더영상을 접목하여 국가 연안 감시에 일조
초고해상도/ 고기동 위성	· 다목적실용위성 3A호 기반으로 확보된 기술 및 경험 활용 · 항우(연)·학계 주도의 신규 핵심 기술 연구 및 산업계를 통한 기확보 기술안정화 추진	국내 기업체	▶ 국내기업 주관의 본체개발 및 시스템·탑재체 개발에 기업 참여 확대
		학계 및 전문기업	▶ 관제/수신처리/검보정 등을 위한 지상국 개발 소요 기술 및 운영 소프트웨어 개발
다양한 공공분야 대응을 위한 차세대중형위성	· 500kg급 표준플랫폼 국내독자 개발추진 · 다목적실용위성 개발사업을 통해 축적한 국내외 기술역량을 활용 · 광학모듈 등의 설계/조립/정렬/시험 독자수행	국내 기업체	▶ 차세대중형위성 시스템개발기술의 산업체 이전, - 한국항공우주연구원-산업체의 공동설계팀을 통하여, 산업체에 위성개발을 주도적으로 수행할 수 있는 기술(위성시스템 개발기술 포함) 전수 ※ 차세대중형위성 2호부터는 민간 주도 개발, 항우연 감리 수행 예정 ▶ 위성본체·탑재체 구성품 등 국산화 품목 개발에 국내기업·기관 참여 확대

| 실행계획 |

연구분야	실행연도	실행내용 상세
고성능 영상레이다 위성시스템 개발	2018년	○ 고성능 영상레이다 위성 다목적실용위성 6호의 시스템 상세설계 완료 ○ 소형/경량 영상레이다 탑재체 공학인증모델(EQM) 제작 및 통합시험 레이더영상 획득
	2019년	○ 다목적실용위성 6호의 시스템 총조립 및 시험 수행
	2020년	○ 다목적실용위성 6호의 시스템 통합시험 수행
초고해상도/ 고기동 위성 개발	2018년	○ 초고해상도/고기동 위성 다목적실용위성 7호의 시스템 및 위성본체 예비설계완료 및 상세설계
	2019년	○ 다목적실용위성 7호의 시스템 상세설계 완료 및 구성품 비행모델 개발
	2020년	○ 다목적실용위성 7호의 위성체 총조립 및 시험 착수
다양한 공공분야 대응을 위한 차세대중형위성 개발	2018년	○ 차세대중형위성 1호 본체 및 탑재체 조립·시험 수행 ○ 차세대중형위성 2호 탑재체 부품 제작/시험
	2019년	○ 차세대중형위성 1호 발사 및 초기운영 수행 ○ 차세대중형위성 2호 탑재체 비행모델 개발완료
	2020년	○ 차세대중형위성 2호 발사 및 초기운영 수행 ○ 차세대중형위성 2호 탑재체 관련 발사 및 초기운영 지원

3 성과지표

■ 성과지표 및 연차별 목표

성과지표	과거 실적			목표			중장기 목표	가중치
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2023~2028	
1 고성능 영상레이다 위성 시스템 개발 (최종형)	해상도 0.5m급 영상레이다 위성(다목적실 용위성6호) 시스템 기본설계 완료	시스템 예비설계완료	시스템 상세설계 수행	시스템 상세설계완 료	위성체 총조립 및 시험 수행	시스템 통합시험 수행	해상도 0.3m급 영상레이다 위성 개발	5
2 초고해상도/ 고기동 위성 개발 (최종형)	-	해상도 0.3m급 및 30°/15초 기동성능 저궤도위성 (다목적실용 위성 7호) 시스템 요구사항 검토완료	시스템 기본설계 완료	시스템 예비설계 완료	시스템 상세설계 완료	본체 비행모델 (FM) ¹⁾ 총조립	해상도 0.1m급 초고해상도 위성 개발	7
3 다양한 공공분야 대응을 위한 차세대중형위성 개발 (최종형)	차세대 중형위성 시스템 기본설계 완료	시스템 예비설계 완료	시스템 상세설계 완료	본체 조립시험 완료	비행모델 (FM) 총조립 시험	탑재체 비행모델 (FM) 개발완료 (2호)	차세대 중형위성용 영상레이다 탑재체 (6호) 개발	7

1) FM : Flight Model

■ 성과지표 설명 및 측정방법

성과지표	성과지표 설명	측정방법
1 고성능 영상레이다 위성시스템 개발	- 0.5m급 해상도를 갖는 고성능 영상레이다 위성 시스템 개발	- 설계 및 해석 문서 - 조립 및 시험 결과 - 연차평가 결과
2 초고해상도/고기동 위성 개발	- 고기동 성능(30°/15초)을 갖는 본체와 세계적 수준 초고해상도(지상해상도 0.3m 이하)를 갖는 전자광학 탑재체의 국내 독자 개발	- 설계 및 해석 문서 - 조립 및 시험 결과 - 연차평가 결과
3 다양한 공공분야 대응을 위한 차세대중형위성 개발	- 다양한 공공분야 관측수요 적기대응 및 관측주기 단축을 위한 중형위성 시리즈 개발 계획에 따라, 500kg급 차세대중형위성 플랫폼 확보 및 정밀지상관측용 중형위성 국내독자개발	- 설계 및 해석 문서 - 조립 및 시험 결과 - 연차평가 결과

■ 성과지표의 목표치 도출 근거

성과지표	목표치 도출 근거
1 고성능 영상레이다 위성시스템 개발	- 다목적실용위성 개발은 국가 영상 수요 충족을 위한 위성 개발 사업으로 발사 및 검보정을 통한 정상운용이 최종목표이므로 그 과정의 단계별 수행도를 목표치로 하여 평가
2 초고해상도/고기동 위성 개발	- 세계 최고 수준의 Worldview-3/-4 및 Pleiades-NEO 등 해외첨단위성 개발동향 및 성능(기동성/해상도)을 반영한 사용자 요구사항을 근거로 목표치 설정
3 다양한 공공분야 대응을 위한 차세대중형위성 개발	- 공공분야 위성수요 및 해외 500kg급 중형위성 광학탑재체 기술수준을 고려한 목표치 설정

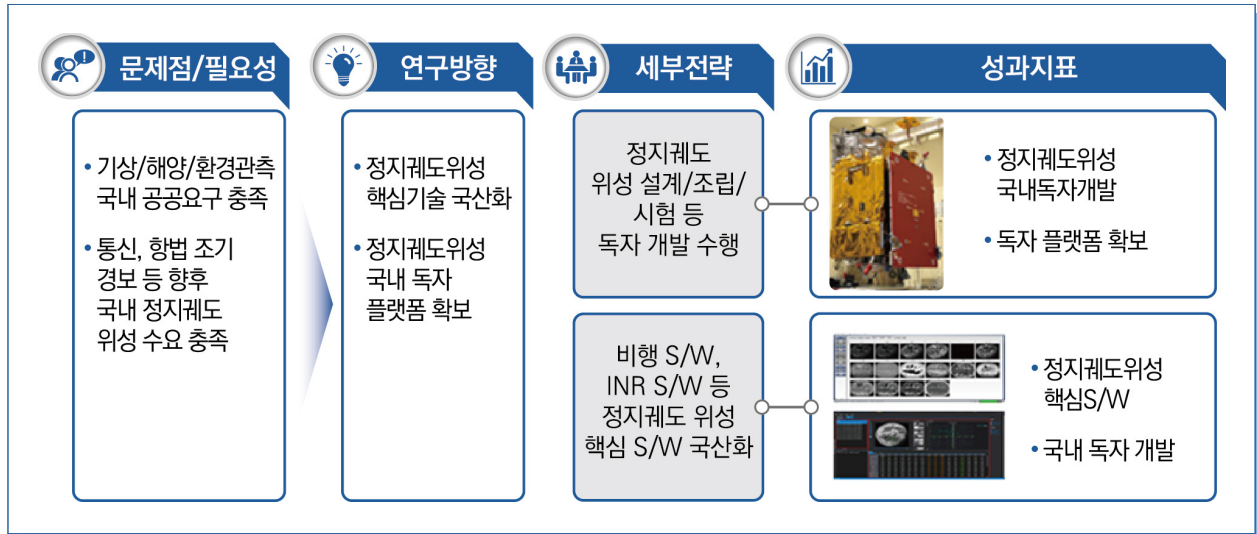
4 성과활용 계획 및 기대효과

분야	주요내용
성과활용	- 고해상도/다기능 레이더영상의 신속한 공급이 가능하므로 전 세계 고품질 위성영상시장에 진출 - 초정밀 한반도 관측 영상을 지속적 공급하여 국가안보 수요에 활용 - 국토·자원관리, 재해·재난 대응 등 다양한 공공부문 수요에 효율적 대응 및 국토관리 서비스에 활용하며, 국가위성정보의 통합 관리·활용 촉진 도모
기대효과	- 저궤도 지구관측 위성 라인업으로 전천후 지구관측 능력을 확보, 국가 재난/재해 대처 및 국가 안보에 기여 - 국가 지리정보 및 재난재해 감시부문 편익 도모를 통한 사회적 비용 절감 - 국내기업의 참여 확대로 국내 위성관련 산업체의 해외 시장 개척 및 수출 증대 등 국가 산업의 활성화 도모 - 국내 산업체 기술이전 및 향후 다수의 위성개발 기회 제공을 통한 국내 위성분야 산업체 경쟁력 강화 및 위성산업 활성화

성과목표 2-2 정지궤도위성 독자개발 및 고도화

공공인프라형 | 수탁(100%)

성과지표의 대표성



1 성과목표 개요

연구의 필요성

- 기상·해양·환경 상시 관측 필요성 뿐만 아니라 항법, 방송통신, 조기경보, 자료중계 등 정지궤도위성 수요가 점차 확대
 - 다양한 임무 요구조건을 충족시킬 수 있는 독자적인 정지궤도위성 플랫폼 개발 필요
 - 핵심SW 국산화 개발 필요

최종 목표

- 정지궤도위성 우주환경시험을 통한 자상검증과 발사 후 궤도상 시험을 통해 정지궤도위성의 국내 독자개발을 완료하고 다양한 임무를 수행할 수 있는 정지궤도위성 플랫폼 확보
- 정지궤도위성 핵심 SW 국산화 개발 및 향후 다양한 임무의 정지궤도위성에 적용

■ 종합평가 결과 반영

해당 성과목표	종합평가 의견	기준	개선방향
2-3 기상, 해양 및 환경관측을 위한 정지궤도복합위성의 독자적인 개발 및 핵심기술 자립화	- 해외에서 구매하는 탑재체 성능을 항우연 성과로 보기 난해	- 기상, 우주기상, 해양, 환경탐재체 개발 진척률 등을 성과지표로 설정	- 국내 독자로 개발되는 시스템 및 본체, 핵심 SW 등을 성과지표로 대체

■ 외부감사 지적사항 반영 : 해당사항 없음

■ 연구기관 경영혁신 및 운영방안에 관한 소견서 반영 : 해당사항 없음

■ 전략목표와의 부합성

전략목표	성과목표	전략목표와의 부합성
국가 수요 충족을 위한 인공위성 첨단화 및 다양화	정지궤도위성 독자개발 및 고도화	<p>○ 정지궤도위성 2A/2B의 위성체 독자개발 및 핵심기술의 확보는 한반도의 기상·우주기상·해양·환경 상시관측을 가능케 하여 전략목표에 부합</p> <ul style="list-style-type: none"> - 독자개발한 위성 플랫폼은 국가 우주개발 중장기 계획에 의거한 후속 정지궤도위성(항법, 방송통신, 조기경보, 자료중계 등)에 적용 - 핵심소프트웨어인 비행소프트웨어(FSW), 관측영상기하보정소프트웨어(INR SW)의 핵심기술을 국산화하고 독자개발 능력을 구축하여 정지궤도위성 첨단화를 위한 기반 구축 - 향후 위성영상 수요는 상시/실시간 재난감시 체계로 전환되는 추세이며, 이에 대응하여 비디오 및 고해상도(20m급) 영상을 제공하는 정지궤도 광학탐재체 핵심기술 확보

■ 유사 선진기관과의 비교

연구분야		기관명	기술수준	기관 기술	
				현재	2020년
정지궤도위성 시스템 및 본체		TAS LM	· 다양한 탑재체 임무에 대응할 수 있는 중대형 독자 위성 플랫폼 보유	· 중형급 정지궤도위성 본체 독자설계 및 지상검증 수행 중	· 후속위성에 현 본체 플랫폼 적용 가능한 정지궤도위성 본체 우주검증완료
정지궤도 위성 핵심 SW	비행 SW	TAS LM	· 위성개발 기관별 고유의 비행소프트웨어 보유/첨단화 보유	· 비행소프트웨어 설계 및 지상검증 수행 중	· 서비스지향 구조를 갖는 독자적인 비행소프트웨어 검증 완료
	INR SW	NOAA	· 신속/정밀한 정지궤도위성 영상기하보정 및 자체 평가/분석 기술 보유	· INR 소프트웨어 설계 및 지상검증 수행 중	· 해외선진국 수준의 정밀도를 갖는 INR 소프트웨어 검증 완료

2 주요 연구내용

■ 중장기 로드맵

연구분야	장기 최종목표 (~'40)	연구분야 단계별 주요 내용			기관의 해당 연구분야 수준 및 향후 목표	
		초기 (~'19)	중기 (~'23)	최종 (~'28)	현재	2020년
정지궤도위성 시스템/본체	차세대 정지궤도 독자 HW/SW 플랫폼 기술 개발과 활용	정지궤도복합위성 환경시험 완료	독자개발 정지궤도 위성 플랫폼 후속위성 적용	후속 정지궤도 위성(항법, 조기경보, 통신) 등에 독자개발 정지궤도 위성 기술 적용	정지궤도 위성 독자 설계/조립 기술 확보	정지궤도 위성 궤도상시험 완료 및 독자플랫폼 확보
정지궤도 위성 핵심 SW		정지궤도 위성 핵심 SW 지상검증 완료	독자개발 정지궤도 위성 핵심 SW 후속위성 적용	후속 정지궤도 위성(항법, 조기경보, 통신) 등에 독자개발 SW 기술 적용	독자개발 정지궤도 위성 핵심 SW 개발기술 확보	독자개발 정지궤도 위성 핵심 SW 검증 및 후속위성 적용

■ 추진체계 및 실행계획

| 추진체계 |

연구분야	연구방법	국내외 협력 / 융합 전략	
		기관	협력내용
정지궤도위성 시스템/본체	<ul style="list-style-type: none"> ○ 천리안위성 1호(통신해양기상위성)의 해외공동개발경험, 저궤도 다목적실용위성 개발경험을 바탕으로 하여 정지궤도위성 국내독자개발 수행 <ul style="list-style-type: none"> - 독자 설계/조립한 위성을 우주환경시험을 통해 검증 - 발사 후 궤도상 시험 완료 	KAI 두원중공업 큐니온 우레아텍 등	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 핵심부분품인 구조체, 열제어 부품과 위성 탑재컴퓨터, 전력분배모듈, 탑재체 접속유닛 등의 전장품을 국산화하고 있으며 국내 산업체와 공동으로 설계/조립/시험 수행 ▶ 장기적으로 정지궤도위성 산업체 생태계 활성화를 도모하기 위해 관련 기술성숙 이후 산업체로의 기술이전을 통한 정지궤도위성 산업화 유도
정지궤도위성 핵심 SW	<ul style="list-style-type: none"> ○ 정지궤도복합위성 핵심 SW(비행소프트웨어, 관측영상기하보정SW)를 해외구매나 기술자문 없이 그동안 저궤도위성 및 천리안위성 1호 개발 경험 및 기술을 바탕으로 국내 독자 개발을 수행 <ul style="list-style-type: none"> - 지상검증 및 발사 후 궤도상 검증 - 위성비행소프트웨어 개발에서 후속위성에 적용이 용이하도록 범용성을 갖도록 개발하고 서비스 지향 구조 적용하여 기존 위성에는 없던 다수의 새로운 기능 적용한 고도화된 비행SW 개발 - 관측영상기하보정(INR) SW 개발에서 사용자의 요구조건보다 정밀한 세계최고수준에 근접한 영상위치결정 정밀도 달성 예상, 영상 병렬처리 최적화 등 기하보정소프트웨어 고도화 추진 	대한컨설팅 그룹(주)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 관측영상기하보정시스템(INR)와 비행소프트웨어 등 국내 산업체와 협력을 통해 개발

※ 핵심 SW 국내 독자개발을 통한 예산절감 : 관측영상기하보정시스템(INR)과 비행소프트웨어는 해외구매시 각각 95억원(TAS社 제안가), 110억원(Airbus社의 천리안 옵션 제안가) 이상의 비용이 필요했으나 향후엔 직접 개발을 통해 인건비 등 약 33억원, 40억원으로 개발되어 각 62억원과 70억원 이상의 예산절감과 그 이상의 독자 기술확보 효과를 이루었으며 국산화 개발로 향후 다양한 임무특성에 맞게 변경 개발 가능

| 실행계획 |

연구분야	실행연도	실행내용 상세
정지궤도위성 시스템/본체	2018년	○ 정지궤도복합위성 2A호 개발 완료 및 2B호 총조립 완료
	2019년	○ 정지궤도복합위성 2A호 궤도상시험/초기운영 완료 및 2B호 개발 완료
	2020년	○ 정지궤도복합위성 2B호 궤도상시험/초기운영 ○ 후속 정지궤도위성 개발을 위한 선행연구
정지궤도위성 핵심 SW	2018년	○ 비행SW 및 관측영상기하보정SW 지상검증 완료
	2019년	○ 비행SW 및 관측영상기하보정SW 궤도상 검증 시험 수행
	2020년	○ 비행SW 및 관측영상기하보정SW 궤도상 검증 완료

3 성과지표

■ 성과지표 및 연차별 목표

성과지표	과거 실적			목표			중장기 목표	가중치
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2023~2028	
1 대표지표 정지궤도위성 시스템/본체 국내 독자 개발을 통한 위성본체 플랫폼 확보 (최종형)	시스템 상세설계 (60%)	시스템 상세설계 완료 (100%)	위성체 FM 조립 수행	정지궤도 복합위성 2A FM 개발완료	정지궤도 복합위성 2B FM 개발완료	정지궤도 복합위성 궤도상 시험 완료	후속 정지궤도 항법, 조기경보, 통신위성 등에 독자개발 정지궤도위성 기술 적용	5
2 정지궤도위성 핵심 SW 국내 독자 개발 (최종형)	비행 SW 및 INR SW 개발 (50%)	비행 SW 및 INR SW 개발 (70%)	비행 SW 및 INR SW 개발 (100%)	비행 SW 및 INR SW 지상검증 완료	비행 SW 및 INR SW 궤도상 검증 (70%)	비행 SW 및 INR SW 궤도상 검증완료 (100%)	후속 정지궤도 항법, 조기경보, 통신위성 등에 독자개발 SW 기술 적용	5

1) INR : Image Navigation and Registration

■ 성과지표 설명 및 측정방법

성과지표	성과지표 설명	측정방법
1 정지궤도위성 시스템/본체 국내 독자 개발을 통한 위성본체 플랫폼 확보	- 위성 발사 후 정상적인 위성운영 및 상태를 바탕으로 정지궤도위성 개발 기술 확보 여부를 최종 평가	- 정지궤도복합위성 2A/2B 발사후 시스템/본체의 규격 및 사용자 요구사항 만족 여부를 궤도상시험(IOT) 결과로 평가
2 정지궤도위성핵심 SW 국내 독자 개발	- 위성에 탑재되는 위성비행소프트웨어는 지상으로부터 명령을 수신·처리하고, 위성의 상태데이터를 지상으로 전송하며, 위성에 주어진 본연의 임무를 수행하기 위한 다양한 기능을 수행하는 핵심SW로 정상적인 초기운영 목표 - 영상의 각 화소가 지향하고 있는 지구상의 위치가 실제 위·경도와 정밀하게 일치하고, 영상 기하보정 수행시간을 단축 목표 (0.5km 채널 영상에서 INR의 위치결정 정밀도가 21 urad 이하를 만족하며, 처리시간은 107초 이내로 단축)	- 정지궤도복합위성 2A/2B 발사후 비행SW의 규격 및 요구사항 만족 여부를 궤도상시험(IOT) 결과로 평가 - 기하보정 수행시간 측정 및 기하 보정된 영상의 정밀도를 검증하는 외부 SW로 평가

■ 성과지표의 목표치 도출 근거

성과지표	목표치 도출 근거
1 정지궤도위성 시스템/본체 국내 독자 개발을 통한 위성본체 플랫폼 확보	- 정지궤도복합위성 환경시험 결과를 통한 지상검증 완료, 발사 후 궤도상시험 결과를 통해 정지궤도위성 국내 독자개발 결과 평가
2 정지궤도위성핵심 SW 국내 독자 개발	- 정지궤도복합위성 지상검증 결과, 발사 후 궤도상시험 결과를 통해 정지궤도위성 비행소프트웨어의 독자개발 결과 평가 - 관측영상기하보정 처리속도 및 정밀도는 동일한 탑재체를 사용하는 GOES-16(미국)과 Himawari-8/9(일본) 등의 세계 최고수준 목표

4 성과활용 계획 및 기대효과

분야	주요내용
성과활용	<ul style="list-style-type: none"> - 정지궤도복합위성의 우주환경시험을 통해 지상검증과 발사 후 궤도상시험 등을 통해 시스템/본체의 신뢰성을 확보하고 향후 국내 공공임무의 항법, 통신, 관측 등 정지궤도위성 임무의 위성 플랫폼으로 활용 - 사용자 요구사항을 만족하는 관측영상기하보정 정밀도 및 영상처리속도 등 기하보정시스템의 국산화 개발을 완료하고 위성 운영시 광학영상의 전처리시스템으로 직접 활용 - 해상도 20m급 정지궤도 광학탐재체 선행개발을 통하여 향후 예상되는 수요에 대비
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> - 정지궤도복합위성의 성공적 개발로 향상된 기상 및 해양, 환경 관측을 통해 국민 편의 증대를 기대하고 향후 지속적인 정지궤도위성 수요에 적극 대응과 이를 통한 위성산업 활성화 기대 - 위성비행소프트웨어 독자개발을 통해 향후 후속 정지궤도위성 개발에 효과적으로 활용 예상되며 관측영상기하보정 소프트웨어 독자개발 및 신뢰도 향상을 통해 국내 영상처리산업 분야 기여 및 관련 소프트웨어 국가 경쟁력 확보 - 해상도 20m급 정지궤도 광학탐재체 선행개발을 통하여 선진국 추격이 아닌 선도연구로서 핵심 기술분야 경쟁력 확보

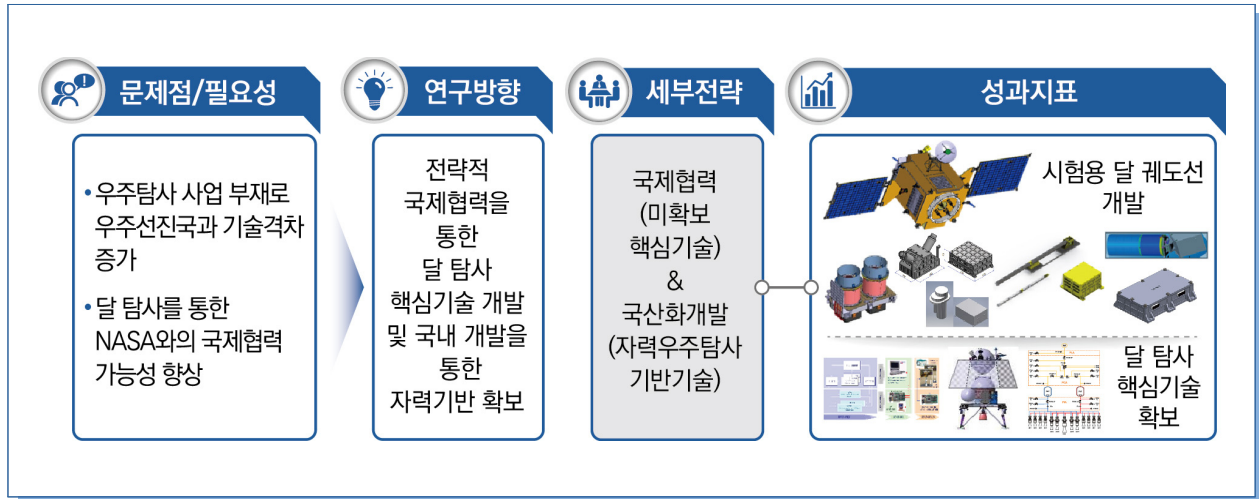
성과목표 2-3

달궤도선 개발 및 핵심기술 확보

매우 도전적인 목표

공공인프라형 I
수탁(95%)+출연금(5%)

성과지표의 대표성



1 성과목표 개요

연구의 필요성	최종 목표
<ul style="list-style-type: none"> ○ 주요국은 심우주 활동 영역 확장을 위한 주도권 확보를 위해 달탐사를 경쟁적으로 추진 <ul style="list-style-type: none"> - 미국, 달궤도 우주정거장 '딥스페이스 게이트웨이' 건설('20~'25) - 인도의 달 착륙선 찬드라얀 2호('18), 일본 SLIM('20), 중국의 달궤환선 창어 5호('19)·6호('20) ○ 우리나라도 국제 달탐사 흐름에 참여하여 우주활동 영역의 확장 필요 <ul style="list-style-type: none"> - 시험용 달궤도선을 통한 2단계 사업 임무 완수 위험도 경감 및 달 과학 임무 사전 수행 - 달 착륙선('30)/소행성 탐사('35) 미션을 위한 우주탐사 핵심 역량 강화 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국제협력 기반의 550kg급 시험용 달 궤도선 개발 ○ 달궤도 진입용 30N급 추력기 국산화 개발

■ 종합평가 결과 반영

해당 성과목표	종합평가 의견	기준	개선방향
5-1 달탐사선 핵심기술 확보를 통한 시험용 달궤도선 개발	<ul style="list-style-type: none"> - 달궤도선 발사일정 수정 관련 기관 역량 분석 필요 - 기관 차원의 조직재편 및 우선적 기술지원 필요 - 확보한 핵심기술이 시뮬레이션 및 해석 등 이론적 연구 위주 - 핵심기술 확보 진도가 다소 미흡 - 미국의 관련 연구활동 미흡 및 가시적인 공조 결과 부족 - 달탐사 마스터플랜 수정/보완 필요 - 운영 시나리오에 따른 시뮬레이션 및 리허설 방안 수립 권고 	<ul style="list-style-type: none"> - 시험용 달궤도선 개발 일정 3년으로 착수('16.1) - 융합연구 중심의 조직에서 수행 주관(~'16.12) - 기존 융합연구 측면의 핵심기술 부각 - 사업 초기 핵심기술 확보진도 부진 - 달탐사 이행약정 이전 타당성 검토 및 협력분야 실무 조율 - 시험용 달궤도선 3년 개발 일정에 따른 수행 차질 - 심우주 탐사를 위한 자상국 운영 시나리오 미비 	<ul style="list-style-type: none"> - 시험용 달궤도선 개발일정 현실화(3년→5년) - 기관 역량 극대화를 위하여 위성연구본부에서 주관('17.1~현재) - 궤도선개발 핵심기술 문서로 대체 - 경량통합전장품, 대용량 추력기 국산화 개발 추진 중 - 달탐사 실무협력 이행약정 체결('16.12) 및 NASA 탐재체 선정 - 1단계 사업기간 연장에 따라 마스터스케줄 수립 - 발사, 달궤도 진입 임무수행 및 데이터 활용에 대한 계획 수립 중

□ 외부감사 지적사항 반영 : 해당사항 없음

□ 연구기관 경영혁신 및 운영방안에 관한 소견서 반영 : 해당사항 없음

□ 전략목표와의 부합성

전략목표	성과목표	전략목표와의 부합성
국가 수요 충족을 위한 인공위성 첨단화 및 다양화	달궤도선 개발 및 핵심기술 확보	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지구 저궤도 위성 개발경험을 바탕으로 달궤도선을 개발, 미래 국가 수요인 우주 탐사로의 도약 기회 마련함에 따라 전략목표에 부합 ○ 국가 임무영역의 확대를 위해 심우주통신기술, 항행기술 등 첨단 인공위성 및 우주기술 확보함으로 전략목표에 부합

□ 유사 선진기관과의 비교

연구분야	국가명 ¹⁾	기술수준	기관 기술	
			현재	2020년
달궤도선	미국	· 달 지형/지도 작성 (LRO/'09)	· 지구 저궤도 및 정지궤도 위성 본체 개발 · 광학영상장치 기반 탑재체 적용 · 지구 궤도 지상국 개발 및 운영	· 시험용 달궤도선 본체 개발 · 달 과학 임무 수행을 위한 다양한 탑재체 적용 · 심우주 지상국 개발 및 운영
	중국	· 달 표면 관측, 자원탐사 (창어1호/'07, 창어2호/'10)		
	유럽	· 달 얼음 탐사 (SMART/'03)		
	인도	· 3차원 및 광물자원 지도 (찬드라얀1호/'08)		
	일본	· 달 영상촬영 (SELENE/'07)		
30N급 추력기	미국	· 상용화 단계 (저궤도, 정지궤도, 우주탐사 활용)	· 추력기 지상검증 모델 (DM/EM) 개발 완료	· 추력기 품질인증 시험 완료 (QM)
	독일	· Moog, Aerojet사(미국) 및 Airbus사(독일) 등	· 추력기 품질인증 모델 (QM) 설계 확정 및 제작 진행(QM)	· 추력기 비행모델 개발완료 (FM)

1) 우주탐사는 국가적 차원에서 수행하는 사업으로서 기관명 대신 국가명 기재

□ 매우 도전적인 목표 선정사유

- 국내 위성개발 수준은 지구 저궤도 및 정지궤도위성개발 사업들을 통해 성숙화하는 단계로 기 확보한 기술을 활용하여 국가 임무영역을 확장하기 위한 우주탐사 필요성 제기
- 달은 화성 및 심우주 탐사를 위한 기술개발의 시금석으로서, 우주개발 선진국의 경우 화성 및 심우주 탐사를 목표로 우주탐사 기술 확보의 수단으로 달탐사를 매우 중요한 전초기지로 인식
 - 심우주 통신 및 항법 기술에 대한 기술적 리스크 경감을 위하여 달탐사를 먼저 수행
 - 발사체 기술 확보, 발사 가능 시기 선정, 통신 지연 등을 고려할 때, 우주탐사의 시작으로 달탐사가 적절
- 국내 우주탐사의 시초임을 고려하여 달탐사선 개발을 목적으로 표명하되, 한국형발사체를 사용하는 2단계 사업을 고려하여 1단계 사업에서는 550kg급 시험용 달궤도선 개발을 목표로 설정
 - 기획연구 대비 시험용 달궤도선 탑재체 개수가 당초 2~3개에서 6개로 증가하였고, 탑재체 임무기간도 당초 3개월에서 1년으로 연장되어, 궤도선 규모에 비해 매우 도전적인 탑재체 및 임무 운용 성능을 보장 필요
- 한국형발사체 안정성 확보, 탐사선 경량화 및 저전력화, 대용량 추진계 개발, 심우주 통신 및 항법 기술 등 목표 기술 수준이 높고 신규 확보 대상 기술이 다양하여 시험용 달궤도선 개발을 도전적 목표로 설정

2 주요 연구내용

중장기 로드맵

연구분야	장기 최종목표 (~'40)	연구분야 단계별 주요 내용			기관의 해당 연구분야 수준 및 향후 목표	
		초기 (~'19)	중기 (~'23)	최종 (~'28)	현재	2020년
달탐사	자력 심우주 탐사역량 확보 및 탐사수행	달궤도선 FM 제작	달 과학 데이터 활용체제 구축	달 착륙선 핵심기술 개발	일부 기술분야 해외 의존	무인 달탐사 자력기반 확보
		30N급 추력기 지상검증모델 및 비행모델 개발완료	달탐사 및 심우주탐사용 추력기 국산화 개발 기반 구축	달궤도 진입 및 심우주탐사용 추력기 국산화 개발	추력기 지상검증 모델 개발 (DM/EM) 및 품질인증 진행	추력기 품질인증모델 및 비행모델 개발 완료 (QM/FM)

추진체계 및 실행계획

| 추진체계 |

연구분야	연구방법	국내외 협력 / 융합 전략	
		기관	협력내용
시험용 달궤도선 개발	· 전략적 국제협력을 통한 달탐사 자력 기반 확보	NASA 천문(연) ETRI 경희대 지자(연)	▶ 실무협력 협정 체결 및 기술협력 추진 ▶ 시험용 달궤도선 과학 탑재체 개발 및 임무 데이 터 공동활용 추진 ▶ 광시야편광카메라 탑재체 개발 ▶ 우주인터넷 탑재체 개발 ▶ 자기장측정기 탑재체 개발 ▶ 감마선분광기 탑재체 개발
달탐사 핵심기술	· 국내 기술을 활용한 국산화 개발	한화	▶ 항우(연) : 추력기 설계 및 결과 분석 ▶ 한화 : 추력기 시제품 제작 및 시험 수행

| 실행계획 |

연구분야	실행연도	실행내용 상세
시험용 달궤도선 개발	2018년	○ 시험용 달궤도선 시스템 상세설계 완료
	2019년	○ 시험용 달궤도선 지상검증모델 시험 완료
	2020년	○ 시험용 달궤도선 시스템 총 조립·시험 완료
달탐사 핵심기술	2018년	○ 30N급 추력기 지상검증모델 개발 완료
	2019년	○ 30N급 추력기 비행모델 개발 완료
	2020년	○ 추진시스템 총 조립 및 우주환경 시험 완료

3 성과지표

■ 성과지표 및 연차별 목표

성과지표	과거 실적			목표			중장기 목표	가중치
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2023~2028	
1 시험용 달궤도선 개발 (최종형)	-	시스템 기본설계 완료	시스템 예비설계 완료	달궤도선 상세설계 완료	달궤도선 부분체 제작 및 총조립시험 준비완료	달궤도선 비행모델 (FM) 조립 완료	달 착륙선 핵심기술 개발	7
2 달탐사 핵심기술 확보 (최종형)	-	30N급 추력기 기본설 계완료	30N급 추력기 예비설 계완료	30N급 추력기 지상검증 모델 개발완료	30N급 추력기 비행모델 개발완료	달궤도 진입성능 검증완료	달궤도 진입 및 심우주탐사용 추력기 국산화 개발	2

■ 성과지표 설명 및 측정방법

성과지표	성과지표 설명	측정방법
1 시험용 달궤도선 개발	- 시험용 달궤도선의 설계, 개발, 검증 등 개발 단계를 주요 마일스톤으로 정의하여 계량화	- 전담평가단 ¹⁾ 의 평가 결과에 따라 연도별 목표치 달성 여부 판정 - 설계 및 해석 문서 - 조립 및 시험 결과 - 연차평가 결과
2 달탐사 핵심기술 확보	- 탐사선의 달궤도 진입을 위한 30N급 추력기 개발 단계를 궤도선 개발 계획에 따라 세분화하여 지표화	- 설계 및 해석 문서 - 조립 및 시험 결과 - 마일스톤 회의 검토 결과

1) 진도점검의 효율성과 연속성을 위하여 사업기간에 걸친 '전담평가단'을 구성하여 분기별 점검 및 마일스톤 회의 검토 수행

■ 성과지표의 목표치 도출 근거

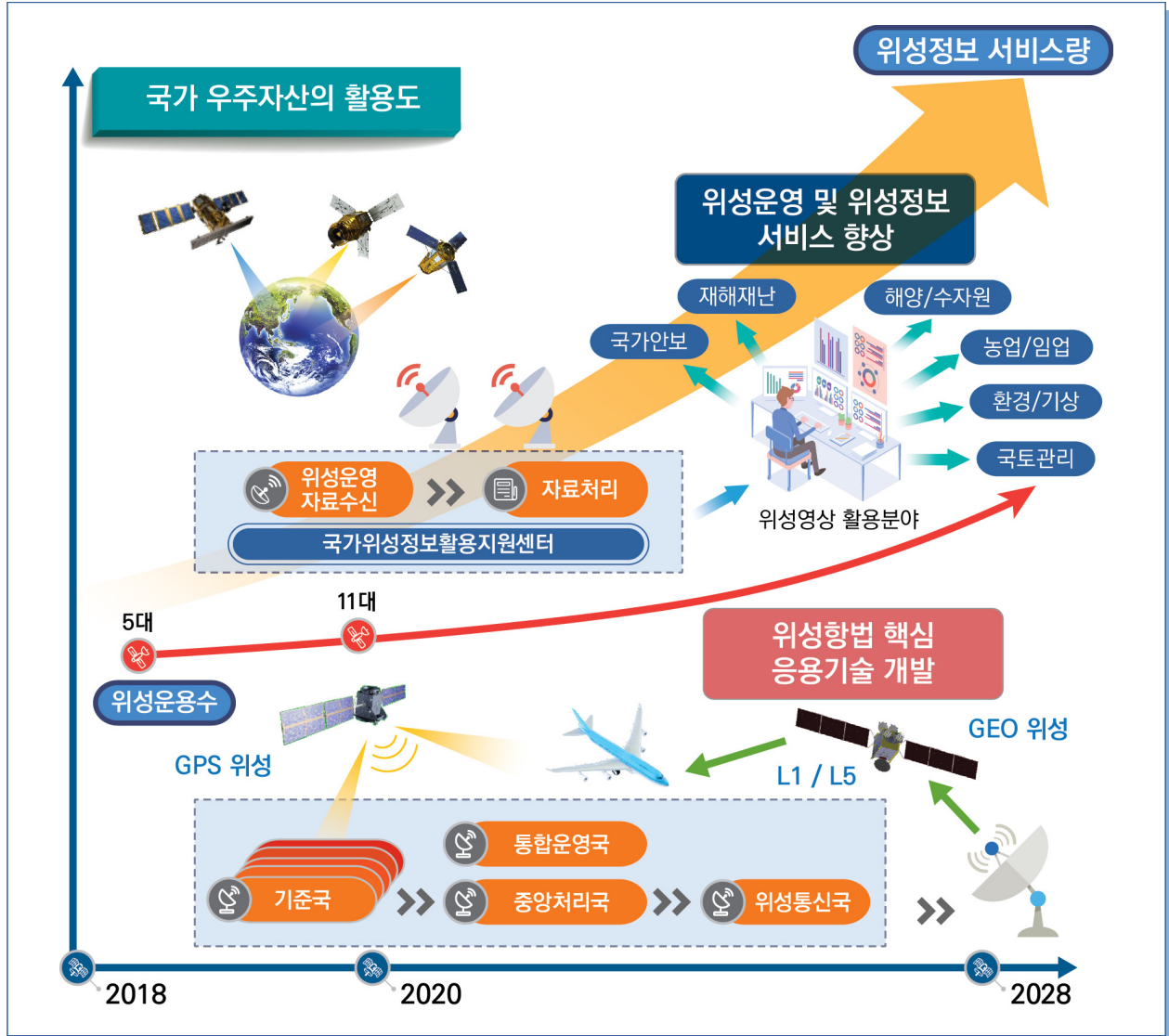
성과지표	목표치 도출 근거
1 시험용 달궤도선 개발	- 제3차 우주개발진흥 기본계획상의 목표, 주관부처와의 협의 및 자체점검 결과를 반영하여 목표치 설정
2 달탐사 핵심기술 확보	- 제3차 우주개발진흥 기본계획 중 「1단계 달탐사 임무 완수」에 명시된 핵심기술 상의 '대용량 추진시스템 기술 확보'에 대한 세부 이행 계획 반영

4 성과활용 계획 및 기대효과

분야	주요내용
성과활용	- 향후 2단계 사업의 본 궤도선, 착륙선 및 소행성 탐사 임무에 직접적인 활용 가능 - 달 탐사를 통해 초정밀 기계기술, 첨단 전자기술, 극한 환경기술 파급효과 기대 - 심우주 항법 및 통신 기술을 국가 우주영역의 감시 및 방어에 활용 가능
기대효과	- 국가 최초의 우주탐사를 통한 선진국과의 기술 격차 감소 및 행성 탐사 초석 마련 - 달 착륙 및 소행성 탐사 등 미래형 우주탐사 착수를 위한 기술적 토대 확보

전략목표 ③ 국민 삶의 질 향상을 위한 국가 우주자산의 활용 극대화 배점 12점

성과목표 및 대표성



성과목표	3년 후 최종 성과물
3-1 위성운영 및 위성정보 서비스 향상	<ul style="list-style-type: none"> ○ 위성 임무운영 성공률 99.7% 달성(10기 위성 운영) ○ 영상품질, 한반도 영상 확보율, 협의체¹⁾ 영상 지원율, 사용자 만족도 등의 개선을 통한 위성정보 서비스 지수 향상('17년: 72.8 → '20년: 80.0)
3-2 위성항법 핵심 응용기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ SBAS²⁾ 제작 장비 통합 ○ 국내독자 개발된 SBAS 통합운영국/통신네트워크 장비제작 및 시험 완료 ○ 국가 위성항법 임무제어 시스템 주요 기반기술 확보 : 항법신호 거리오차 < 7.2m

1) 협의체 : 다목적실용위성 위성정보를 활용하는 27개 정부기관 협의체 (연간 5천장 이상 활용)

2) SBAS : Satellite Based Augmentation System (정지궤도를 통해 GPS의 오차 보정정보를 제공하는 위성항법보정시스템)

1 기본 추진방향

대내·외 환경분석	고유임무와의 연계성
<ul style="list-style-type: none"> ○ 위성정보는 환경·에너지·자원, 식량안보, 재난대응 등 다양한 사회문제 해결에 중요성을 제공하는 필수 인프라로 자리매김 ○ 정부의 지속적인 우주개발 투자로 다목적실용위성, 차세대중형위성, 천리안 등 다중위성 시대의 본격 도래 ○ 한국항공우주연구원 국가위성정보활용지원센터는 국가위성을 운영하고 위성정보를 효율적으로 활용하는 임무를 정부로부터 부여받음 ○ 주요국은 미국 GPS 사용에 따른 불안정성을 최소화하고, 자국의 안전 인프라 자산 확보를 위해 독자 위성항법시스템 구축 추진 <ul style="list-style-type: none"> - 미국과 러시아는 글로벌 위성항법시스템을 이미 구축하였고, 유럽과 중국은 현재 신규 구축 중 - 지역 위성항법시스템의 경우 인도는 이미 구축을 완료하고, 일본은 현재 구축 중 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 정관 제4조의 '1.다. 위성정보 활용 및 임무관계기술개발', '1.바. 위성항법 및 응용기술 개발'과 연계 ○ 항우(연) 주요사업 투자집중도 제고 계획의 기관 핵심분야 '3. 위성운영 및 위성정보 서비스 향상', '5. 항행항법 및 우주탐사 기반기술 연구'와 연계 ○ 제3차 우주개발 진흥기본계획 중점 추진과제 '2. 인공위성 활용서비스 및 개발 고도화다양화', '4. 한국형 위성항법시스템 구축'과 연계 ○ 항우(연) 2040 비전의 '전략2. 신개념 항공교통 시스템 구축', '전략5. 지구궤도 우주영역 확장'과 연계

추진 목적

○ 국가 우주자산(관측위성 및 항법위성)을 국가안보, 국민안전, 재난재해, 국토관리, 위치정보 서비스 등 다양한 분야에 활용 극대화

중점 추진 방향

- 위성의 안정적인 운영 및 위성정보활용 지원체계 고도화
- 위치기반 국가 인프라 구축 및 서비스 기술 구현

성과목표	최종 목표
3-1 위성운영 및 위성정보 서비스 향상	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국가개발위성의 안정적 임무운영 및 운영체계 고도화 <ul style="list-style-type: none"> - 임무운영 성공률 99.7% 유지('17년: 5기 위성 → '20년: 10기 위성) ○ 위성정보활용 지원체계 고도화 <ul style="list-style-type: none"> - 위성정보 서비스 지수 향상('17년: 72.8 → '20년: 80.0)
3-2 위성항법 핵심·응용기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 위성항법 핵심·응용기술 확보를 위한 SBAS 개발

2 성과목표별 성과지표 총괄표

성과목표	성과지표	목표			가중치
		2018	2019	2020	
3-1 [공공인프라형] 위성운영 및 위성정보 서비스 향상	1 임무운영 성공률 (독립형)	위성 운영체계 고도화			3
		99.6%	99.6%	99.7%	
	대표지표 2 위성정보 서비스 지수 (독립형)	위성정보활용 지원체계 고도화			4
		78.0	79.0	80.0	

성과목표	성과지표	목표			가중치
		2018	2019	2020	
3-2 [공공인프라형] 위성항법 핵심·응용기술 개발	1 SBAS 개발 및 구축 (최종형)	APV-I급 ¹⁾ SBAS 상세설계	APV-I급 SBAS 시스템 제작	APV-I급 SBAS 시스템 통합	2
	2 SBAS 통합운영국 ²⁾ 국내독자 개발 (최종형)	APV-I급 SBAS 통합운영국 설계	APV-I급 SBAS 통합운영국 제작	APV-I급 SBAS 통합운영국 설치	2
	3 국가위성 항법기반 기술개발 (최종형)	위성항법신호 체계설계 기반기술 검증 : 거리 오차 <7.2m (항법신호체계 검증틀 활용)	임무제어 시스템 사양 분석 : 사양서 작성 (국가 위성항법 시스템 요구 성능 고려)	국가 위성항법 임무제어 시스템 기반기술 개발 : 거리 오차 <7.2m ³⁾	1

1) APV-I급 : 항공기 착륙 시 수직유도 정보가 제공되는 계기접근 절차 기준(APproach with Vertical Guidance)으로 수평 16m, 수직 20m, 결심고도 75m의 정확도와 5백만회 착륙당 1회 이하 오류발생의 신뢰성 제공

2) SBAS 통합운영국 : SBAS 시스템의 감시 및 제어를 위한 하위 시스템이며, SBAS 통합운영국 개발 업무는 통신 네트워크 감시 및 제어를 위한 설계/제작/시험 업무를 포함

3) 기존 위성항법시스템의 실제 측정 정보 이용, 후처리 방식으로 검증

□ 자원 투입 현황

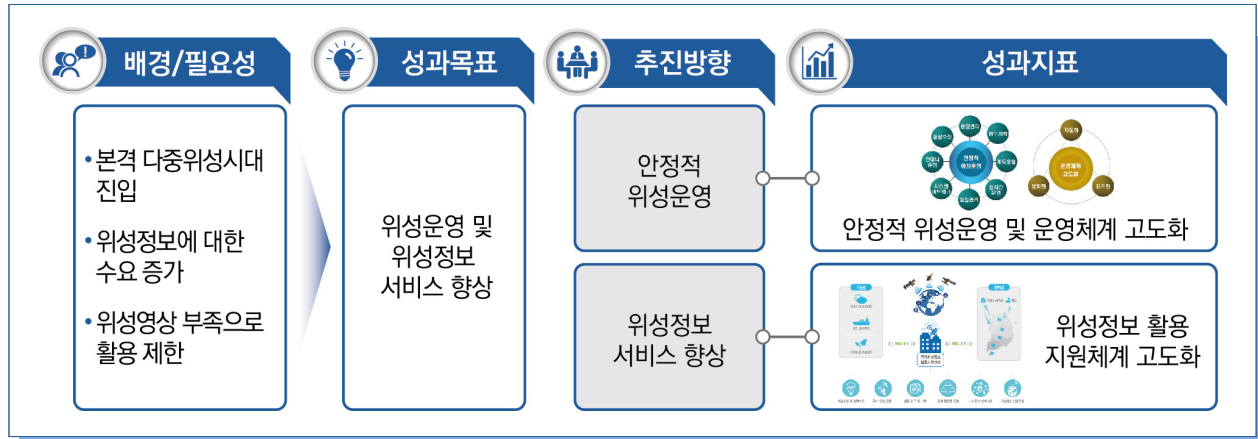
(단위 : 백만 원, Man/Year)

전략목표	국민 삶의 질 향상을 위한 국가 우주자산의 활용 극대화 (전략목표 책임자: 위성정보센터장 임효숙)							
수행조직	위성정보센터 / SBAS사업부							
성과목표	구분	2018		2019		2020		투입인원
3-1 [공공인프라형] 위성운영 및 위성정보 서비스 향상	출연금	19,786	100%	19,786	100%	19,786	100%	44
	수탁	-	-	-	-	-	-	
	과제명	• 위성임무관제 및 정보활용 (출연금)						
3-2 [공공인프라형] 위성항법 핵심·응용기술 개발	출연금	1,055	6%	1,911	10%	1,911	13%	42
	수탁	17,647	94%	16,972	90%	12,361	87%	
	과제명	• 한국형 위성항법 및 차세대 항행 기반기술 연구 (출연금) • SBAS 구축 및 개발 (수탁) • 차로구분 정밀위치 결정 교통인프라 기술 실용화 연구 (수탁) • 다목적 위성항법보정시스템 기준국 기술개발 (수탁) • GPS 반송파 위치결정 보정정보 제공을 위한 인프라구축 및 최적화 기술 개발 (수탁) • 항법정보 품질감시 기법연구 (수탁)						

성과목표 3-1 위성운영 및 위성정보 서비스 향상

공공인프라형 | 출연금(100%)

성과지표의 대표성



1 성과목표 개요

연구의 필요성

- 본격적 다중위성 시대를 대비한 임무운영 및 운영체계의 고도화
 - 임무관제운영 오류 최소화를 통한 사용자 요청된 위성영상 안정적 제공
- 국토·자원관리, 재해·재난 대응, 국가공간정보 활용 등 다양한 분야에서 증가하는 위성영상 수요 대응 필요
 - 향상된 위성정보 서비스를 통한 사용자 만족도 제고 및 활용 확대

최종 목표

- 증가하는 국가개발위성의 안정적 운영 (임무운영 성공률 99.7%)
- 위성정보 서비스 품질의 지속적 향상 (위성정보 서비스 지수 80.0)
- * 딥러닝(Deep Learning) 기술 활용

■ 종합평가 결과 반영

해당 성과목표	종합평가 의견	기준	개선방향
3-1 효율적인 위성운영을 통한 국가개발위성의 안정적인 운영 지속	- 임무운영 성공률 등의 목표 설정치 타당성 검토 필요 - 위성영상 수요자의 접근 및 활용을 위한 지원	- 임무운영성공률 목표치 96% ('15) - 한반도 영상 획득량 부족, 구름탐지 수동처리, 밴드정합 오차 발생 등	- 임무운영성공률 목표치 상향 99.6% ('18) - 해외위성 공동운영, 구름탐지 자동처리, 위성정보 유통시스템 개선 등을 통한 데이터 품질 향상 및 수요자의 데이터 접근 향상

■ 외부감사 지적사항 반영 : 해당사항 없음

■ 연구기관 경영혁신 및 운영방안에 관한 소견서 반영 : 해당사항 없음

■ 전략목표와의 부합성

전략목표	성과목표	전략목표와의 부합성
국민 삶의 질 향상을 위한 국가 우주 자산의 활용 극대화	위성운영 및 위성정보 서비스 향상	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국가개발위성의 안정적 임무운영과 위성정보 서비스 향상은 국가 우주 자산의 활용도를 높여 국토·자원관리, 재해·재난 대응, 국가공간정보 활용 등에 기여함으로써 국민의 삶의 질 향상에 기여 - 안정적 임무운영과 운영체계 고도화를 기반으로 위성영상 데이터의 수산제공 성공률 극대화 - 위성 임무운영성공률 극대화는 위성영상 사용자의 위성활용 만족도 상승과 위성 활용도 향상으로 연결 - 특히 천리안위성 1호는 국가 개발 위성으로서 정규 임무수명 종료('18. 3) 이후 임무연장 기간(2년 예정)에도 지속적 운영을 통해 국가 우주 자산의 활용 극대화에 기여할 것으로 기대 - 영상품질, 한반도 영상 확보율, 협의체 영상 지원율, 사용자 만족도 등의 향상을 통해 위성정보활용 지원체계를 고도화하여 위성정보 활용분야 확대, 사용자 증대 등 보다 효과적인 위성활용을 가능하게 하고, 이는 곧 한정된 국가 우주자산인 위성의 활용 극대화로 연계

■ 유사 선진기관과의 비교

연구분야	기관명	기술수준	기관 기술	
			현재	2020년
위성 안정적 임무운영	KSAT ¹⁾ (노르웨이)	NASA에 대한 지상국 서비스 제공 성공률 요구사항 : 99.2%이상	임무운영성공률 : 99.5% ('17년도)	임무운영성공률 : 99.7%
위성정보 활용 지원체계 고도화	비교대상 없음 ²⁾	항우(연) 위성정보 서비스 지수는 최근 3년 평균 73.8 ('15: 71.7, '16: 77.1, '17: 72.8)	위성정보 서비스 지수: 72.8 ('17년도)	위성정보 서비스 지수: 80.0

1) KSAT(Kongsberg SATellite Service) : 노르웨이에 기반을 두고 세계 우주운영기관에 대해 지상국 서비스 제공

2) 위성정보 서비스 지수는 서비스 향상을 위해 새롭게 고안한 지수로 영상품질, 영상 확보율, 협의체 영상 지원율, 사용자 만족도 등으로 구성되며, 이와 같은 지수를 해외와 비교하는 것은 불가능하고 지수를 구성하는 각각의 요소에 대해서도 보안 등의 이유로 인하여 해외 위성영상의 구체적인 현황을 파악 난해

2 주요 연구내용

■ 중장기 로드맵

연구분야	장기 최종목표 (~'40)	연구분야 단계별 주요 내용			기관의 해당 연구분야 수준 및 향후 목표	
		초기 (~'19)	중기 (~'23)	최종 (~'28)	현재	2020년
위성 운영체계 고도화	임무운영 성공률 ¹⁾ : 99.8% 유지	임무운영성공률 : 99.6% (운영위성 8기)	임무운영성공률 : 99.7% 유지 (운영위성 11기 이상)	임무운영성공률 : 99.8% 유지 (운영위성 11기 이상)	임무운영성공률 : 99.5% (운영위성 5기)	임무운영성공률 : 99.7% (운영위성 10기)
위성정보활용 지원체계 고도화	위성정보 서비스지수 ²⁾ : 85.0 유지	위성정보서비스 지수: 79.0	위성정보서비스 지수: 83.0	위성정보서비스 지수: 85.0 유지	위성정보 서비스지수: 72.8	위성정보 서비스지수: 80.0

1) 아리랑위성 및 천리안위성 임무운영성공률은 위성 정상임무 운영단계에서 임무계획영상 개수에 대한 영상수신 개수의 비율로 계산(위성 이상 및 장애발생 등의 지상 통제 불능인 경우는 제외)

2) 위성정보 서비스 지수는 100점 만점으로 [(0.3×영상품질) + (0.3×한반도 영상 확보율) + (0.2×협의체 영상 지원율) + (0.2×사용자 만족도)] 로 계산 (영상품질은 구름탐지율과 밴드정합도로 구성)

▶▶

Note

국가우주개발진흥계획의 위성발사계획에 따른 운영위성 예상 (운영종료, 발사연기 경우 운영위성수 변경 불가피)

구분	'17년	'18년	'19년	'20년	'21년
저궤도	4	4	5 (차세대중형위성 1호)	7 (차세대중형위성2호, 다목적실용위성 6호)	8 (다목적실용위성 7호)
정지궤도	1	2 (정지궤도복합위성 2B)	3 (정지궤도복합위성 2B)	3	3

※ 운영 중인 위성 발사시기: 다목적실용위성 2호('06. 7) / 다목적실용위성 3호('12. 5) / 다목적실용위성 5호('13. 8) / 다목적실용위성 3A호('15. 3) / 천리안 1호('10. 6)

■ 추진체계 및 실행계획

| 추진체계 |

연구분야	연구방법	국내외 협력 / 융합 전략	
		기관	협력내용
위성 운영체계 고도화	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기존 운영경험 및 지상시스템 분석, 선진 우주운영기관 기술분석, 임무운영 적용가능한 최신기술 분석 등을 통해 임무운영 및 지상시스템 고도화 추진 - 천리안위성1호 위성의 안정적 운영을 위해 숙련된 운영 인력의 지속적인 유지와 지상운용장비의 지속적인 점검 및 유지 보수 추진 	국내외 주요 위성 운영기관들 (NASA, ESA, DLR, CNES, CSA, JAXA 등)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 위성 관제 및 영상 수신/처리에 대한 유기적인 협력 수행 ▶ IT기술(가상화, 프레임워크 등) 접목을 통한 지상시스템 고도화 추진
위성정보활용 지원체계 고도화	<ul style="list-style-type: none"> ○ 영상품질 향상을 위한 구름탐지율 및 정합정확도 개선, 영상획득율 향상을 위한 해외위성 공동운영, 협의체 영상 지원율 향상을 위한 협의체 유통시스템 개선 	해외위성 공동운영 협약기관 (중남미 관련기관 등)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 한반도 영상 획득율 상상을 위한 해외 위성 공동운영

| 실행계획 |

연구분야	실행연도	실행내용 상세
위성 운영체계 고도화	2018년	○ 안정적 임무운영 수행, 운영체계 고도화 1단계, 임무운영성공률 99.6% 목표
	2019년	○ 안정적 임무운영 수행, 운영체계 고도화 2단계, 임무운영성공률 99.6% 유지
	2020년	○ 안정적 임무운영 수행, 운영체계 고도화 3단계, 임무운영성공률 99.7% 향상
위성정보활용 지원체계 고도화 ¹⁾	2018년	<ul style="list-style-type: none"> ○ 위성활용 지원체계 고도화 1단계-(1)을 통한 위성정보 서비스지수 78.0으로 향상 ○ 딥러닝 기법을 활용하여 영상품질지수 67로 향상(밴드정합도 0.45픽셀, 구름 자동탐지율 80%)
	2019년	<ul style="list-style-type: none"> ○ 위성활용 지원체계 고도화 1단계-(2)를 통한 위성정보 서비스지수 79.0으로 향상 ○ 딥러닝 기법을 활용하여 영상품질지수 72로 향상(밴드정합도 0.4픽셀, 구름 자동탐지율 85%)
	2020년	<ul style="list-style-type: none"> ○ 위성활용 지원체계 고도화 2단계-(1)을 통한 위성정보 서비스지수 80.0으로 향상 ○ 딥러닝 기법을 활용하여 영상품질지수 77로 향상(밴드정합도 0.35픽셀, 구름 자동탐지율 90%)

1) 사용자 만족도 및 협의체 영상 지원율은 현재의 우수한 수준(사용자 만족도 82점 이상, 협의체 영상 지원율 95% 이상)을 유지하고, 한반도 영상 확보율은 해외위성 공동운영 등을 통해 72%이상 안정적 확보 목표

3 성과지표

■ 성과지표 및 연차별 목표

성과지표	과거 실적			목표			중장기 목표	가중치
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2023~2028	
1 임무운영 성공률(%) (독립형)	99.5%	99.7%	99.5%	99.6%	99.6%	99.7%	99.8% 유지	3
2 대표지표 위성정보 서비스 지수 ¹⁾ (독립형)	71.7	77.1	72.8	78.0	79.0	80.0	85.0 유지	4

1) '16년은 영상촬영조건(기후, 구름 등)이 우수하여, 위성정보 서비스 지수(77.1)가 상대적으로 높게 나타남

■ 성과지표 설명 및 측정방법

성과지표	성과지표 설명	측정방법
1 임무운영 성공률	<ul style="list-style-type: none"> ○ 위성 임무수행의 결과물인 위성 영상의 획득 달성도를 통해 임무운영의 성과를 정량적으로 산출 ○ 사용자 촬영요청은 일련의 임무운영 작업을 통해 사용자에게 영상데이터 제공 ○ 임무운영 : 임무계획, 실시간위성운용, 궤도운영, 안테나운영, 영상수신, 네트워크 운영 등 	$\frac{\sum \text{획득 영상 데이터}}{\sum \text{촬영 요청 (계획)}} * 100$ <p>* 계획 및 획득 영상 개수의 비율</p>
2 위성정보 서비스 지수 ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> ○ 위성정보 서비스 지수는 영상품질, 한반도 영상 확보율, 협의체 영상 지원율, 사용자 만족도 등의 가중치 합으로 구성 - 영상품질은 구름 자동탐지율과 밴드 간 정합도로 이루어짐 (품질관련 항목 중 해당 요소가 현재 가장 오류발생률이 높음) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 영상품질: 구름 탐지율(백분율)과 밴드정합도 (RMSE, 픽셀) * ((1-구름 탐지율)*100+밴드 간 정합도)/2 ○ 한반도 영상 확보율: 한반도 면적 대비 연간 획득 영상 면적 비율 ○ 협의체 영상 지원율: 협의체 주문 건수 대비 지원 건수 비율 ○ 사용자 만족도: KCSI모형을 적용한 사용자의 만족 정도

1) 위성정보 서비스 지수 : (0.3×영상품질) + (0.3×한반도 영상 확보율) + (0.2×협의체 영상 지원율) + (0.2×사용자 만족도)

■ 성과지표의 목표치 도출 근거

성과지표	목표치 도출 근거
1 임무운영성공률	<ul style="list-style-type: none"> - 다목적실용위성은 과거 실적을 토대로 향후 위성 안정적 운영을 위한 일련의 활동계획과 운영체계 고도화로부터 예상되는 추가 안정운영을 통한 기대 목표치 도출 - 천리안위성1호는 7년 이상의 장기간 운영과 정규임무 수명 종료('18. 3)에 따른 위성의 노후화를 감안하여 1차 임무연장(2년) 기간의 목표치 도출
2 위성정보 서비스 지수	<ul style="list-style-type: none"> - 과거 3년 평균 서비스 지수는 73.9 ('15년 71.7, '16년 77.1, '17년 72.8) - 과거 3년 평균 대비 5%('18년), 6%('19년), 8%('20년) 향상된 값을 달성하는 것으로 목표치 도출 - 해당 목표치는 과거 3년 최고점수보다 0.9%p~2.9%p 높은 값임

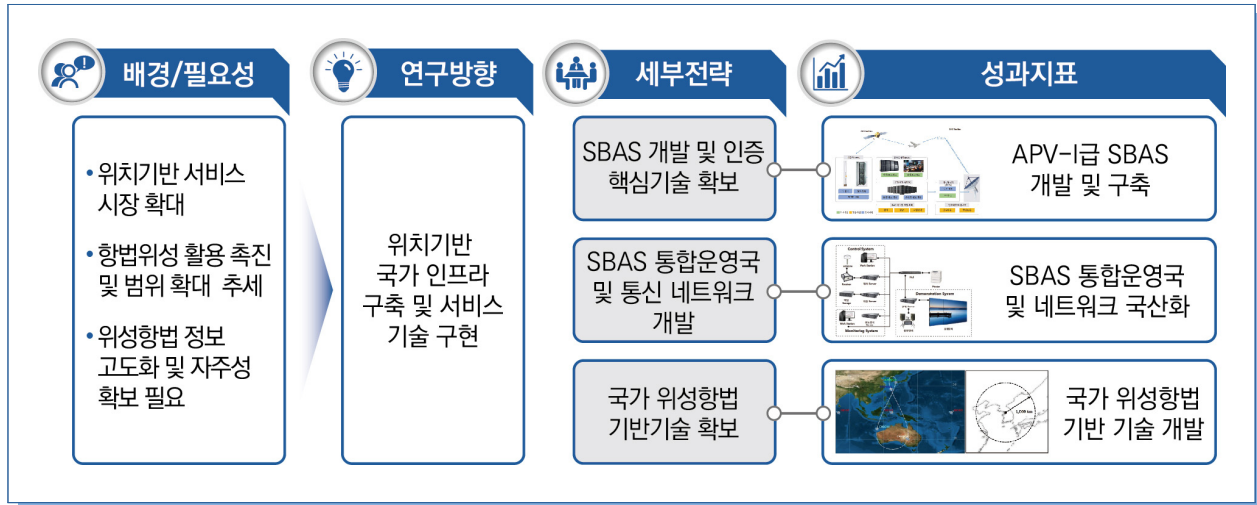
4 성과활용 계획 및 기대효과

분야	주요내용
성과활용	<ul style="list-style-type: none"> - 다목적위성 및 천리안위성의 안정적 임무운동을 통해 위성정보를 지속적이고 안정적으로 공급하여 활용 증대 (ex. 장기간의 시계열 분석, 변화탐지 등) - 천리안위성1호 운영을 통해 획득한 위성 영상 자료를 우리나라 기상 관측, 해양 모니터링에 활용 - 향상된 위성정보 운영 및 서비스를 통해 정부 및 민간의 위성정보 활용을 보다 효과적으로 지원 (ex. 재난재해 대응 시간 단축)
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> - 안정적 위성운영 및 운영체계 고도화를 토대로 안정적 사용자 만족도 상승 및 위성영상자료 활용 극대화 지원 - 천리안위성1호 위성 영상 자료의 기상 및 해양 활용을 통해 국민 편익 및 생활 향상에 기여 - 위성활용 지원체계 고도화 및 서비스 지수 향상을 통해 위성정보 활용분야 확대 및 사용자 증대

성과목표 3-2 위성항법 핵심·응용기술 개발

공공인프라형 I
수탁(90%)+출연금(10%)

성과지표의 대표성



1 성과목표 개요

연구의 필요성	최종 목표
<ul style="list-style-type: none"> ○ 위치정보산업 활성화에 따른 위성항법기반의 국가 인프라 구축 및 서비스 구현 기술 필요 - 미래항공교통 수요대처 및 성능기반항행 지원을 위한 국제 수준 부합하는 SBAS 개발 필요 - 자율주행차, 드론 등의 발달로 위성항법 정보의 고도화 및 자주성 확보 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 위성항법기반 국가인프라 구축을 통한 위성항법 핵심기술 및 응용기술 확보 - APV¹⁾-I급 항공용 서비스 제공을 위한 SBAS²⁾ 개발 - APV-I급 SBAS 통합운영국³⁾ 국내독자 개발 - 국가 위성항법 임무제어 시스템 기반기술 개발

- 1) APV-I급 : 항공기 착륙 시 수직유도 정보가 제공되는 계기접근 절차 기준(APproach with Vertical Guidance)으로 수평 16m, 수직 20m, 결심고도 75m의 정확도와 5백만회 착륙당 1회 이하 오류발생의 신뢰성 제공
- 2) SBAS : Satellite Based Augmentation System (정지궤도를 통해 GPS의 오차 보정정보를 제공하는 위성항법보정시스템)
- 3) SBAS 통합운영국: SBAS 시스템의 감시 및 제어를 위한 하위 시스템이며, SBAS 통합운영국 개발 업무는 통신 네트워크 감시 및 제어를 위한 설계/제작/시험 업무를 포함

■ 종합평가 결과 반영

해당 성과목표	종합평가 의견	기존	개선방향
5-3 위성항법 핵심기술·응용기술 개발과 활용	- 마스터플랜에 따라 SBAS 설계 및 제작을 단일지표로 관리 필요	- 설계와 제작을 별도의 성과지표로 관리함에 따라 순차적 성과지표 관리 제한	- 설계와 제작을 하나의 성과지표로 관리하며, 마스터플랜에 따라 시스템 개발 진행 중
	- 개발일정 및 예산 변경을 고려한 SBAS 지상시스템 개발전략 재검토 필요	- 정부의 1단계 예산 지급계획측 소로 해외공동개발 계획(계약), 부품 예비규격 및 구매 계획 지연으로 지상시스템 PDR 지연	- 추가 전문인력 투입과 국외공동개발 업체와의 위험관리 체계 확립

□ 외부감사 지적사항 반영 : 해당사항 없음

□ 연구기관 경영혁신 및 운영방안에 관한 소견서 반영 : 해당사항 없음

□ 전략목표와의 부합성

전략목표	성과목표	전략목표와의 부합성
국민 삶의 질 향상을 위한 국가 우주 자산의 활용 극대화	위성운영 및 위성정보 서비스 향상	<p>○ 위성항법 기술은 다학제 간 융합기술의 집약체로 성과목표 달성을 통해 미래의 항공 안전 강화와 위치기반 산업 등과 같은 활용분야로 기술 역량 확충 기여</p> <p>- 위성기반 항행안전시설의 감시 및 제어 기술 개발 및 인증을 통하여 위성기반 항행 안전시설 개발 및 운용 기술의 신뢰성 및 안전성 향상</p> <p>- 이는 신뢰성 및 안전성이 향상된 위성항법 신호의 제공을 의미하며, 국가 우주자산의 활용 극대화로 연계</p>

□ 유사 선진기관과의 비교

연구분야	기관명	기술수준	기관 기술	
			현재	2020년
SBAS 기술	Raytheon(미국) Thales-Alenia Space(프랑스)	·국제민간항공기구 요구 조건(인증/안전성)을 만족하는 운용 및 유지보수 기술 ·W A A S (미 국) , EGNOS(유럽) SBAS 인증획득 및 운용 중 (기술수준 100%)	·상세설계 단계 (선진기관 대비 40% 수준)	·제작/설치 완료 후 시험검증 단계 (선진기관 대비 80% 수준)
SBAS 통합 운영국 개발	Raytheon(미국) Thales-Alenia Space(프랑스) British Telecomm(영국)	·국제민간항공기구 요구 조건(인증/안전성)을 만족하는 통합운영국 및 통신네트워크 개발	·예비설계 단계 (선진기관 대비 30% 수준)	·제작/시험 완료 및 인증준비 단계 (선진기관 대비 80% 수준)
국가 위성항법 기반기술 개발	JAXA(일본) ISRO(인도)	·지역위성항법시스템 개발 중 ¹⁾ ·항법신호 거리오차 5.2m(일본)	·기반기술 개발 단계 (선진국 대비 40% 수준)	·핵심 기술 개발 단계 (선진국 대비 60% 수준)

1) 지역위성항법 시스템 구축을 위해 일본의 경우 경사궤도 3기, 정지궤도 1기를 발사하였고(총 7기 중 4기 발사), 인도의 경우 총 7기를 모두 발사

2 주요 연구내용

중장기 로드맵

연구분야	장기 최종목표 (~'40)	연구분야 단계별 주요 내용			기관의 해당 연구분야 수준 및 향후 목표	
		초기 (~'19)	중기 (~'23)	최종 (~'28)	현재	2020년
SBAS 기술	차세대 SBAS 국내 독자개발 및 운영	APV-I급 SBAS 설계 및 제작	APV-I급 SBAS 개발 및 구축	APV-I급 SBAS 서비스 수준 향상을 위한 시스템 성능 개선	SBAS 상세설계	SBAS 통합 검증
SBAS 통합 운영국 개발		APV-I급 SBAS 통합운영국 제작	APV-I급 SBAS 통합운영국 항공용 인증획득 및 항공용 운용	차세대 SBAS 통합운영국 개발	SBAS 통합운영국 예비설계	SBAS 통합운영국 장비개발, 시험완료
국가 위성항법 기반기술 개발	국가 위성항법 시스템 개발 및 운영	국가 위성항법 시스템을 위한 임무제어 시스템 사양 분석	국가 위성항법 지상모델 임무제어 시스템 개발	국가 위성항법 기술 검증용 항법위성 개발	국가 위성항법 항법신호체계 설계 기반기술 확보	국가 위성항법 임무제어 주요 기반기술 개발

추진체계 및 실행계획

| 추진체계 |

연구분야	연구방법	국내외 협력 / 융합 전략	
		기관	협력내용
SBAS 기술	· 해외 SBAS 원천기술 업체와 공동개발을 통해 국제민간항공기구 요구조건을 만족하는 APV-I급 SBAS의 설계, 제작, 통합 및 시험검증 등 핵심기술 획득	TASF ¹⁾	▶ 국내 연구진을 국외업체에 파견하여 공동설계 및 시험에 참여토록 하여 핵심기술 획득
SBAS 통합운영국 개발	· 국내협력업체와의 협력을 통해 국제민간항공기구 요구조건을 만족하는 APV-I급 SBAS 국내개발품인 통합운영국 및 통신 네트워크 설계, 제작, 통합 및 시험기술 등 독자 개발	KT ²⁾	▶ APV-I급 SBAS 통합운영국 및 통신네트워크 설계, 제작, 통합 및 시험 기술 개발 협력
		TASF ESSP ³⁾	▶ 선진 해외기관과의 협력 및 자문을 통해 SBAS 통합운영국 및 통신네트워크 개발의 신뢰성과 안전성을 향상시키며, 최종적으로 시스템 독자개발 기술 획득
국가 위성항법 기반기술 개발	· 국가 위성항법시스템 예비 설계를 통한 핵심 요소 사양 분석 및 시험용 임무제어 시스템을 통한 개발 기술 검증 수행	국내외 위성항법 관련 연구기관	▶ 추후 국가 위성항법시스템 개발에 참여 예상 기관과 관련 정보 및 연구 결과 공유 ▶ 궤도 /주파수 확보를 위한 국제 협력 방안과 연계 ⁴⁾ (서비스 설계 등에 반영)

1) TAS : Thales Alenia Space France

2) KT : Korea Telecom

3) ESSP : European Satellite Service Provider

4) 국가 위성항법 시스템은 기존의 타 위성항법 시스템과 상호 운용성 확보를 위해 위성항법 시스템 보유국과의 국제 협력이 필요하며, 이러한 협력 결과에 맞추어 국가 위성항법 시스템의 구성 및 성능 목표 등이 결정될 예정으로 실제 국제 협력은 별도의 과제에서 추진

| 실행계획 |

연구분야	실행연도	실행내용 상세
SBAS 기술	2018년	○ 국외개발업체 파견을 통한 시스템 공학, 시스템 성능, 신뢰성 및 안전성, 통합물류 및 운영 분야 공동설계 수행 ○ 시스템 기반시설 구축계획 수립 ○ SBAS 기준국 사이트 환경조사 및 선정 기술개발
	2019년	○ 국외개발업체와 공동시험팀을 구성하여 하위 시스템 설치 ○ 하위 시스템 작동 및 연동 시험 ○ SBAS 기준국 제작/설치/검증
	2020년	○ 국외공동시험팀 구성으로 시스템 통합 및 검증 활동 수행 ○ SBAS 시스템 기능 및 성능 적합성 시험
SBAS 통합운영국 개발	2018년	○ SBAS 통합운영국 및 통신네트워크 설계 및 안전성 분석 기술 개발 ○ SBAS 통합운영국 및 통신네트워크 검증 계획 및 도구 설계
	2019년	○ 설계 및 안전성 분석결과를 만족하는 SBAS 통합운영국 및 통신네트워크 제작 ○ SBAS 통합운영국 및 통신네트워크 검증 절차 수립 및 도구 개발
	2020년	○ SBAS 통합운영국 및 통신네트워크 검증(공장수락시험) 수행 ○ SBAS 통합운영국 및 통신네트워크 설치 및 현장수락시험 수행
국가 위성항법 기반기술 개발	2018년	○ 위성항법신호 체계 설계 기반기술 검증 (항법신호체계 검증 툴 활용) ○ 위성항법신호 기반 정밀위치결정 교통인프라 실용화 기술 개발 ○ 자율협력주행을 위한 GPS 반송파 위치결정 보정정보 최적화 기술 개발 ○ 항법전에서의 항법정보 품질감시 기술 개발
	2019년	○ 국가 위성항법 임무제어 시스템 사양 분석 ○ 자율협력주행을 위한 GPS 반송파 위치결정 보정정보 성능평가 기술 개발
	2020년	○ 국가 위성항법 임무제어 시스템 주요 기반기술 개발 - 다양한 정확도의 위성항법 서비스 제공 기술 - 항법메시지 생성 및 적용 기반기술 개발

3 성과지표

□ 성과지표 및 연차별 목표

성과지표	과거 실적			목표			중장기 목표	가중치
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2023~2028	
1 SBAS ¹⁾ 개발 및 구축 (최종형)		APV-I급 ²⁾ SBAS 국외공동 개발착수	APV-I급 SBAS 예비설계	APV-I급 SBAS 상세설계	APV-I급 SBAS 시스템 제작	APV-I급 SBAS 시스템 통합	SBAS 서비스 성능 고도화	2
2 SBAS 통합운영국 국내 독자 개발 (최종형)	-	-	APV-I급 SBAS 통합운영국 요구사항 개발	APV-I급 SBAS 통합운영국 설계	APV-I급 SBAS 통합운영국 제작	APV-I급 SBAS 통합운영국 설치	차세대 SBAS 통합운영국 개발	2
3 국가 위성항법 기반기술 개발 (최종형)	-	위성 항법신호 체계 분석	위성항법신호 체계 설계/분석	위성항법신호 체계설계 기반기술 검증 : 거리 오차 <7.2m (항법신호체계 검증툴 활용)	임무제어 시스템 사양 분석 : 사양서 작성 (국가 위성항법 시스템 요구 성능 고려)	국가 위성항법 임무제어 시스템 기반기술 개발 : 거리 오차 <7.2m ³⁾	검증용 항법위성 개발	1

1) SBAS : Satellite Based Augmentation System (정지궤도를 통해 GPS의 오차 보정정보를 제공하는 위성항법보정시스템)

2) APV-I급 : 항공기 착륙 시 수직유도 정보가 제공되는 계기접근 절차 기준(APPROACH with Vertical Guidance)으로 수평 16m, 수직 20m, 결심고도 75m의 정확도와 5백만회 착륙당 1회 이하 오류발생의 신뢰성 제공

3) 기존 위성항법시스템의 실제 측정 정보 이용, 후처리 방식으로 검증

■ 성과지표 설명 및 측정방법

성과지표	성과지표 설명	측정방법
1 SBAS 개발 및 구축	- 국제수준에 부합하는 시스템 엔지니어링, 품질관리 및 인증절차를 준수하여 SBAS 시스템 개발 및 구축	- 기술 개발 성과물 납품 확인 - 설계문서 검토회의 이행 - 하위 시스템 제작 확인(시험성적서 등) - ICAO 표준권고안 및 시스템 요구사항 성능 만족 여부 확인 (정확성, 무결성, 연속성, 가용성, 성능 만족 확인)
2 SBAS 통합운영국 국내독자 개발	- 국제민간항공기구 및 국내 항행안전시설 요구조건을 충족하는 SBAS 통합운영국 및 통신네트워크 설계, 제작, 설치, 시험평가 국내독자 기술 확보	- 분석, 시험평가, 검토를 통한 설계, 설치, 안전성 요구사항 만족여부(정 성적 평가) - 가용성 및 연속성 요구사항에 대한 적합성 여부(정량적 평가)
3 국가 위성항법 기반기술 개발	- 임무제어 시스템 주요 기반기술 개발을 통한 국가 위성항법 시스템 기술 확보	- 항법신호 시뮬레이터 및 기존 위성항법시스템의 실제 측정 정보를 이용하여 후처리 방식으로 개발 기술 검증

■ 성과지표의 목표치 도출 근거

성과지표	목표치 도출 근거
1 SBAS 개발 및 구축	- 국토부 항공정책 추진계획상의 목표('20년 SBAS 공개서비스 개시)달성을 위한 SBAS 사업일정을 반영하여 연차별 목표치 도출
2 SBAS 통합운영국 국내독자 개발	- 국제민간항공기구 요구조건으로부터 할당된 기능, 성능, 안전성 요구조건을 만족하는 SBAS 통합운영국 및 통신네트워크를 개발하며, 정성적/정량적 증빙자료(문서, HW/SW)의 적정성에 따라 개발단계별 기술적합도 측정
3 국가 위성항법 기반기술 개발	- 국가 위성항법 시스템과 유사한 성능을 제공하는 지역 위성항법 시스템 참조 (인도 NAVIC, 일본 QZSS)

4 성과활용 계획 및 기대효과

분야	주요내용
성과활용	- SBAS 개발 및 인증을 통해 공항접근, 착륙, 항공로 등 항행안전시설로 활용 - 항행안전시설 감시 및 제어 시스템 및 차세대 SBAS 통합운영국 및 통신네트워크 개발 및 인증을 위해 연계 활용 - 국가 위성항법 시스템 개발을 위한 기반기술로 활용
기대효과	- 운항 중인 항공기에 정밀위치 정보를 제공함으로써 운항 안전성 극대화 및 시계비행 활주로의 정밀이착륙 체계 마련 - 일부 선진국 보유 SBAS 개발 및 인증 기술 확보와 이를 기반으로 차세대 SBAS 세계 표준화 참여 및 원천기술 확보 - 국가 정밀 위치정보 서비스 체계 구축으로 항공기 운항은 물론 드론, 선박, 자동차, 정밀타격무기 등 다양한 분야에 반영되어 위치기반산업 발전에 기여 - 국가 위성항법 시스템 세부 구성 요소의 국산화에 기여

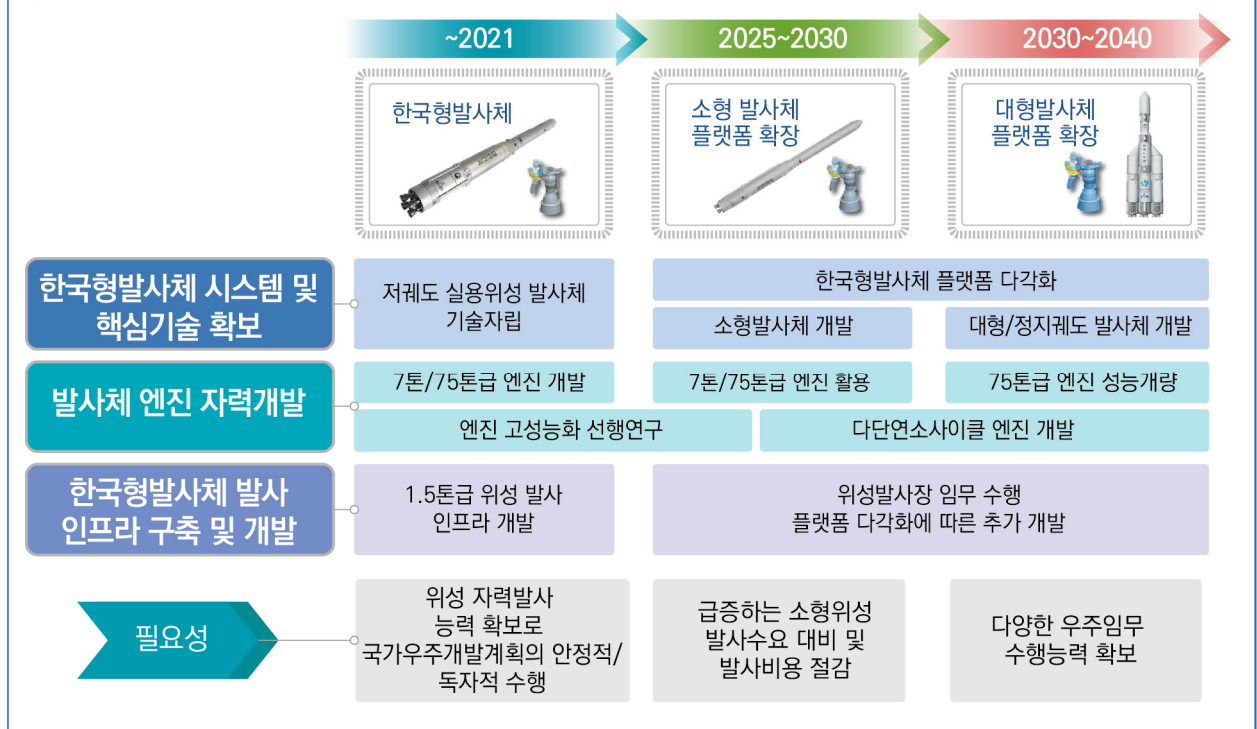
전략목표 4 자주적 우주개발을 위한 우주발사체 자력발사 기술 확보 배점 33점

성과목표 및 대표성



우주개발진흥기본계획

- ▶ (~'21) 1.5톤급 위성을 지구저궤도에 투입하는 한국형발사체 개발
- ▶ ('25~'30) 500kg 이하의 소형 위성 수요증가에 대비, 한국형발사체(1.5t) 기술을 경제성을 갖춘 소형 발사체 플랫폼으로 연계/확장
- ▶ ('30~'40) 저궤도 대형위성, 정지궤도위성(3t 이상) 등 다양한 우주임무 수행 관련 국내수요가 풍부할 경우 대형발사체 플랫폼 관련기술 확보



성과목표	3년 후 최종 성과물
4-1 한국형발사체 시스템 및 핵심기술 확보	<ul style="list-style-type: none"> ○ 1단 엔진 클러스터링 기술 확보 및 한국형발사체 제작·시험·인증 과정을 통해 비행모델 1호기 조립 수행 ○ 한국형발사체 CTE¹⁾에 대한 TRL²⁾ 평균 7.00 달성으로 시스템/서브시스템 통합 운용환경에 준하는 지상시험 수행 완료
4-2 발사체 엔진 자력 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 한국형발사체 75톤급 엔진 제작·시험·평가를 통한 비행용 엔진 확보 ○ 다단연소사이클 엔진 성능개선용 기술검증시험 연소시험을 통한 성능 확인
4-3 한국형발사체 발사 인프라 구축 및 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 3,000 km 이상 3단형 발사체 추적·비행자료 수신을 위한 해외추적소 성능 검증 ○ 발사통제용 자료처리시스템의 요구기능 및 성능 검증

1) CTE : Critical Technology Element의 약어로 한국형발사체 개발에 필요한 주요 33개 핵심요소기술을 의미

2) TRL : Technology Readiness Level

1 기본 추진방향

대내·외 환경분석	고유임무와의 연계성
<ul style="list-style-type: none"> ○ 세계적으로 약 10개국이 발사체 기술을 보유, 특히 한반도 주변국(미·중·일·러)은 이미 우주발사체를 보유하여 전략적 차원에서 발사체 보유 자체가 중요 ○ 우주개발 선진국은 화성탐사, 상업 발사체 개발 등을 수행하고 있으므로, 미래 발사체 시장에서의 경쟁력 확보를 위하여 성능과 직결되는 다단연소사이클 엔진 기술 등 핵심기술 확보 필요 ○ 나로우주센터에 한국형발사체(실용위성급) 발사장 구축을 통해 세계 위성발사 시장 진출의 교두보 확보, 발사체 추적과 발사통제 자료처리 능력 보강 수행 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 정관 제4조의 '1.항공기인공위성우주발사체의 종합시스템 및 핵심기술 연구개발'과 연계 ○ 한국항공우주연구원 주요사업 투자집중도 제고 계획의 기관 핵심분야 '4. 발사체 자력개발 및 인프라 확충'과 연계 ○ 제3차 우주개발 진흥기본계획 중점 추진과제 '1. 우주발사체 기술자립'과 연계 ○ 한국항공우주연구원 2040 비전의 '전략4. 우주수송 시스템의 확충'과 연계



추진 목적

- 우주발사체 자력 기술확보를 통한 우주탐사 및 우주개발 능력 자립

중점 추진 방향

- 발사체 설계, 제작, 시험평가 및 발사를 통한 기술실증
- 7톤 및 75톤급 액체엔진 설계, 제작, 시험평가 실시
- 한국형발사체 발사가 가능한 실용위성급 발사장 구축
- 정지궤도발사체 선행연구, 차세대 저비용 발사체 기술분석, 액체엔진 고성능화 선행연구 수행을 통한 국가 우주개발 계획 달성을 위한 선제 대응



성과목표	최종 목표
4-1 한국형발사체 시스템 및 핵심기술 확보	<ul style="list-style-type: none"> ○ 독자 우주수송 능력 확보를 위해 1.5톤급 실용위성을 지구저궤도(600~800km)에 투입할 수 있는 우주발사체 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 1단 엔진 클러스터링 기술 확보 및 한국형발사체 제작·시험·인증 과정을 통해 비행모델 1호기 조립 수행 - 한국형발사체 CTE¹⁾에 대한 TRL²⁾ 평균 7.00 달성으로 시스템 시제품이 우주환경에서의 시험 완료 ○ 한국형발사체를 활용한 국내 위성 자력 발사, 발사체 임무영역 확대를 위한 성능 개량을 통한 다양한 우주임무 직접 수행
4-2 발사체 엔진 자력 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 한국형발사체 75톤급 엔진 제작·시험·평가를 통한 비행용 엔진 확보 ○ 다단연소사이클 엔진 성능개선용 기술검증시제 연소시험을 통한 성능 확인
4-3 한국형발사체 발사 인프라 구축 및 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 원거리 발사체 추적 및 비행자료 수신을 위한 해외추적소 구축 ○ 다양한 발사임무 통제를 위한 발사통제용 자료처리시스템 개발

1) CTE : Critical Technology Element의 약어로 한국형발사체 개발에 필요한 주요 33개 핵심기술요소를 의미

2) TRL : Technology Readiness Level

2 성과목표별 성과지표 총괄표

성과목표	성과지표	목표			가중치
		2018	2019	2020	
4-1 [공공인프라형] 한국형발사체 시스템 및 핵심기술 확보	1 한국형발사체 마일스톤 진척도 (최종형)	시험발사체 발사	한국형발사체 시스템 CDR ¹⁾ 완료	한국형발사체 1단 엔진 클러스터링 기술확보	3
	2 한국형발사체 TRL 달 성도 ²⁾ (최종형)	100% (6.52/6.52)	100% (6.67/6.67)	100% (7.00/7.00)	8
4-2 [공공인프라형] 발사체 엔진 자력 개발 매우 도전적인 목표	1 대표지표 한국형발사체 엔진개발 진척도(%) (최종형)	72%	86%	100%	9
	2 BIG사업 액체엔진 고성능화 개발 (최종형)	TDM1 ³⁾ 설계점 정상상태 연소시험 (30sec)	TDM2 ⁴⁾ 제작/조립 완료	TDM2 설계점 /탈설계점 연소시험 (60sec)	5
4-3 [공공인프라형] 한국형발사체 발사 인프라 구축 및 개발	1 해외추적소 구축 (최종형)	해외추적소 장비 선적전 시험	현지설치 및 시험 (안테나 G/T 19dB/K이상, 데이터 처리 및 전송확인)	해외추적소 성능검증 시험 및 정상운용	4
	2 발사통제용 자료처리시스템 개발 (최종형)	자료처리시스템 상세설계	자료처리 시스템 구축	자료처리 시스템 시험운용	4

1) CDR : Critical Design Review (상세설계검토회의)

2) TRL 달성도 : 한국형발사체 개발에 필요한 주요 33개 핵심요소기술(CTE)에 대한 TRL의 평균치 기준

3) TDM1 : Technology Demonstration Model 1 (기술검증용 다단연소사이클 엔진 시제)

4) TDM2 : Technology Demonstration Model 2 (성능개선용 다단연소사이클 엔진 시제)

□ 자원 투입 현황

(단위 : 백만 원, Man/Year)

전략목표	자주적 우주개발을 위한 우주발사체 자력발사 기술 확보 (전략목표 책임자: 한국형발사체개발사업본부장 고정환)							
수행조직	한국형발사체개발사업본부 / 나로우주센터							
성과목표	구분	2018		2019		2020		투입인원
4-1 [공공인프라형] 한국형발사체 시스템 및 핵심기술 확보	출연금	-	-	-	-	-	-	170
	수탁	73,400	100%	82,400	100%	76,200	100%	
	과제명	● 한국형발사체개발사업(체계개발) (수탁)						
4-2 [공공인프라형] 발사체 엔진 자력 개발 매우 도전적인 목표	출연금	4,025	4%	2,420	2%	2,420	2%	72
	수탁	102,600	96%	112,700	98%	110,500	98%	
	과제명	● 한국형발사체개발사업(엔진개발) (수탁) ● 발사체 핵심기술 기반연구(BIG사업 포함) (출연금)						
4-3 [공공인프라형] 한국형발사체 발사 인프라 구축 및 개발	출연금	9,082	100%	13,418	100%	12,060	100%	43
	수탁	-	-	-	-	-	-	
	과제명	● 우주센터2단계사업 (출연금)						

성과목표 4-1 한국형발사체 시스템 및 핵심기술 확보

공공인프라형 | 수탁(100%)

성과지표의 대표성



1 성과목표 개요

연구의 필요성

- 세계적으로 위성발사, 과학탐구 등에 따른 우주개발 수요 증가와 임무의 안정적 수행 등을 위하여 우주기술에 대한 주도권 확보 필요
 - 향후 한국형발사체 개발이 완료되면 다목적실용위성, 차세대중형위성 등 국내 개발 위성의 자력발사 수행으로 국가우주개발 계획의 안정적 실행
 - 기존 위성 발사를 위해 해외 업체에 투입한 예산을 국내에서 산업체 등을 통해 집행함으로써 우주산업 활성화 및 국가경제에 기여

최종 목표

- 독자 우주수송 능력 확보를 위해 1.5톤급 실용위성을 지구저궤도(600~800km)에 투입할 수 있는 우주발사체 개발
 - 1단 클러스터링 기술확보 및 한국형발사체 비행모델 조립 수행
 - 한국형발사체 관련 TRL 7¹⁾ 수준 달성

1) TRL : Technology Readiness Level

■ 종합평가 결과 반영

해당 성과목표	종합평가 의견	기준	개선방향
4-1 한국형발사체 자력개발 추진	- 시험발사 일정 연기, 발사비용 절감과 구조비 감소 필요	- 시험발사체 일정조정, 발사비용 절감 및 구조비 감소 관련 계획 부족	- 한국형발사체 발사 일정을 현실화하고, 우주개발진흥기본계획에 의거 한국형발사체 개발 완료 후 성능개량 추진

□ 외부감사 지적사항 반영

감사기관	연도	지적사항	반영내용
국정감사	2016	- 사업 일정 지연으로 시험 발사체 발사 가능 여부 면밀히 검토	- 국가우주위원회('16. 12)를 통해 시험 발사 일정 조정 ('17. 12 → '18. 10)

□ 연구기관 경영혁신 및 운영방안에 관한 소견서 반영 : 해당사항 없음

□ 전략목표와의 부합성

전략목표	성과목표	전략목표와의 부합성
자주적 우주개발을 위한 우주발사체 자력발사 기술 확보	한국형발사체 시스템 및 핵심기술 확보	○ 한국형발사체 개발은 1.5톤급 실용위성을 지구저궤도에 투입할 수 있는 우주발사체를 개발하고 이를 통해 우주발사체 기술을 확보하는 것을 목표로 추진하고 있으므로 전략목표(우주발사체 자력발사 기술확보)와 부합

□ 유사 선진기관과의 비교

연구분야	기관명	기술수준	기관 기술	
			현재	2020년
우주발사체 서비스시스템 기술	NASA Khrunichev 외	<ul style="list-style-type: none"> ·(미국) 세계 우주개발 주도 및 민간 상업용 우주발사체 이용 * (Falcon9) GTO 4.5톤 ·(러시아) 세계 우주발사 주도 * (Proton) GTO 4.7톤 ·경량, 고성능, 저비용 서비스 시스템 개발 ·소형 상용 발사체 복합재 및 3D 프린팅 기술 적용 	<ul style="list-style-type: none"> ·시험발사체용 비행모델 설계, 제작, 시험 ·시험발사체 발사를 통해 성능검증 수행 ·정지궤도 위성 발사체의 개념안 도출 및 핵심기술 분석 ·재사용형 발사체 및 소형발사체 기술동향 분석을 위한 차세대 저비용 발사체 기술 분석 착수 	<ul style="list-style-type: none"> ·한국형발사체용 비행모델 제작 및 시험 ·한국형발사체 시험발사를 통해 서비스시스템 기술 확보 * (한국형발사체) SSO 1.5톤, LEO 2.6톤 투입 가능 ·차세대 저비용 발사체 기술 구체화 및 향후 적용 검토
우주발사체 체계 기술	NASA Khrunichev 외	<ul style="list-style-type: none"> ·(미국) Delta, Atlas 등 다양한 모델을 운용 중이며, 다양한 장기계획을 바탕으로, 세계 상용 발사 서비스 시장 지배력 확보 ·(러시아) Proton, Soyuz 등을 운용 중이며, 특히 엔진은 미국에 장기 수출 중 	<ul style="list-style-type: none"> ·나로호를 개발 과정에서 발사체 체계 개발 관련 기술과 경험 확보 ·러시아와의 기술협력으로 각 서비스시스템 분석/설계 및 체계 종합 능력과 발사운용 기술 확보 ·시험발사체 비행모델 제작을 통한 기술 검증 수행 중 ·정지궤도 위성 발사체 선행 연구 수행 	<ul style="list-style-type: none"> ·한국형발사체 비행모델 제작, 발사를 통한 성능 검증 완료시 우주발사체 체계기술 확보 ·한국형발사체 플랫폼 확장을 위한 소형발사체 및 대형발사체 관련기술 선행연구 수행

1) GTO : Geostationary Transfer Orbit

2) SSO : Sun Synchronous Orbit

3) LEO : Low Earth Orbit

2 주요 연구내용

중장기 로드맵

연구분야	장기 최종목표 (~'40)	연구분야 단계별 주요 내용			기관의 해당 연구분야 수준 및 향후 목표	
		초기 (~'19)	중기 (~'23)	최종 (~'28)	현재	2020년
우주발사체 개발	한국형발사체 플랫폼 기반 소·중·대형 발사체 개발	1.5톤급 저궤도 실용위성 발사체 개발을 위한 한국형발사체 개발 수행	한국형발사체를 활용한 국내 위성 발사 및 발사체 성능개량을 위한 신규 R&D 착수	한국형발사체 발사서비스 생태계 조성 및 플랫폼 확장	시험발사체 제작, 한국형발사체 상세설계, 정지궤도 발사체 선행연구 수행	한국형발사체 상세설계 완료 및 제작, 발사체 플랫폼 확장을 위한 선행연구 수행

추진체계 및 실행계획

| 추진체계 |

연구분야	연구방법	국내외 협력 / 융합 전략	
		기관	협력내용
한국형 발사체 개발 마일스톤	· 나로호 개발 및 운용 경험을 통해 확보한 기술(시스템 기술, 상단 요소기술)과 선행연구(30톤급 액체엔진) 결과 활용 · 한국형발사체 개발계획('18.2, 국가우주위원회)에 의거 발사체 개발 수행 및 사업 전담평가단을 통한 외부관리 및 기술평가 · 산업체의 지속적 참여로 산업체 기술 역량 강화 및 우주산업 육성 기반 조성, 일부 미 확보 기술의 경우 국제협력 병행	국내 기업체	▶ 항우연 설계, 국내기업체 제작 수행(발사체 총조립, 구성품 제작·시험, 발사대 구축 등) ▶ 사업예산의 약 80%를 국내 기업체를 통해 집행
		학계	▶ 발사체 개발과 관련된 기초기술 등의 분야에 대한 위탁연구과제 수행을 통한 참여
한국형 발사체 핵심요소기술	· 한국형발사체 개발에 필요한 주요 CTE 33개에 대한 TRL 향상 정도 측정 · 한국형발사체 개발 추진에 따른 TRL 달성 정도 평가를 자체점검단의 평가(1차)와 매년 외부 점검단(전담평가단)의 2차 평가 수행	국내 기업체	▶ 항우연 설계, 국내기업체 제작 수행(발사체 총조립, 구성품 제작·시험, 발사대 구축 등) ▶ 사업예산의 약 80%를 국내 기업체를 통해 집행
		CNES	▶ 발사대 지상 고정장치 제작 및 시험 인증 기술 자문

| 실행계획 |

연구분야	실행연도	실행내용 상세
한국형발사체 개발 마일스톤	2018년	○ 75톤급 액체엔진 성능확인을 위한 시험발사체 비행모델 제작완료 및 발사 수행
	2019년	○ 한국형발사체 시스템 상세설계 검토회의(CDR)를 통한 최종 설계 확정 * 전담평가단 검토결과 확인
	2020년	○ 2021년 발사 예정인 한국형발사체 비행모델 1호기 제작 완료
한국형발사체 핵심요소기술	2018년	○ CTE에 대한 목표 TRL 6.52 달성을 위한 분야별 기술 개발 수행
	2019년	○ CTE에 대한 목표 TRL 6.67 달성을 위한 분야별 기술 개발 수행
	2020년	○ CTE에 대한 목표 TRL 7.00 달성을 위한 분야별 기술 개발 수행

3 성과지표

■ 성과지표 및 연차별 목표

성과지표	과거 실적			목표			중장기 목표	가중치
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2023~2028	
1 한국형발사체 마일스톤 진척도 (최종형)	한국형 발사체 2단계 사업착수	한국형 발사체 엔진 및 서브 시스템 CDR ¹⁾	시험 발사체 시스템 CDR	시험 발사체 발사	한국형 발사체 시스템 CDR 완료	한국형발사체 1단 엔진 클러스터링 기술확보	발사서비스 생태계 조성 (발사비용 절감 등)	3
2 한국형발사체 TRL ¹⁾ 달성도 (최종형)	102% (5.61/5.48)	100% (6.09/6.08)	100% (6.42/6.42)	100% (6.52/6.52)	100% (6.67/6.67)	100% (7.00/7.00)	한국형발사체 성능개량 (구조비 감소 등) 및 플랫폼 확장	8

1) TRL : Technology Readiness Level로 한국형발사체 개발에 필요한 주요 33개 핵심요소기술(CTE)에 대한 TRL의 평균치 기준

■ 성과지표 설명 및 측정방법

성과지표	성과지표 설명	측정방법
1 한국형발사체 마일스톤 진척도	- 한국형발사체개발 계획에 따른 연도별 주요 마일스톤 수행 계획 대비 실적 측정	- 연도별 연차실적계획서, 연차평가 결과를 통해 확인
2 한국형발사체 TRL 달성도	- 한국형발사체 개발에 필요한 주요 CTE ¹⁾ 33개에 대한 연도별 목표치(평균값) 달성 정도 측정	- 1차 자체평가단 측정, 2차 전담 평가단 검증에 의한 보고서 확인

1) CTE : Critical Technology Element

■ 성과지표의 목표치 도출 근거

성과지표	목표치 도출 근거
1 한국형발사체 마일스톤 진척도	- 한국형발사체개발 계획에 따른 연도별 주요 마일스톤 수행 계획 제시
2 한국형발사체 TRL 달성도	- 한국형발사체 개발에 필요한 주요 CTE 33개에 대한 연도별 목표치 제시 ('18년 6.52, '19년 6.67, '20년 7.00, '21년 8.00)

4 성과활용 계획 및 기대효과

분야	주요내용
성과활용	- 한국형발사체를 기반으로 달탐사용 발사체 개발 및 국내위성 자력발사 추진을 통한 신뢰성 제고 - 한국형발사체 개발을 통한 발사체 제작, 시스템종합 및 발사운용 등의 기술을 산업체에 이전함으로써 향후 산업체 주도의 발사임무 수행체계 기반 마련
기대효과	- 우주발사체 자력발사 능력의 확보로 국가 우주개발 계획의 안정적 수행능력 확보 - 저궤도 위성의 해외 발사서비스 이용 대체로 인한 수입대체효과 발생 - 대형 복합 시스템 기술인 우주발사체 개발을 통해 세계시장 진출을 위한 기반 구축 - 국내 발사체 분야 우주산업 활성화 및 다양한 사회경제적 파급효과 유발 - 우주발사체 개발을 통한 국가 위상 및 신뢰도 제고, 국민의 자긍심 고취 기여

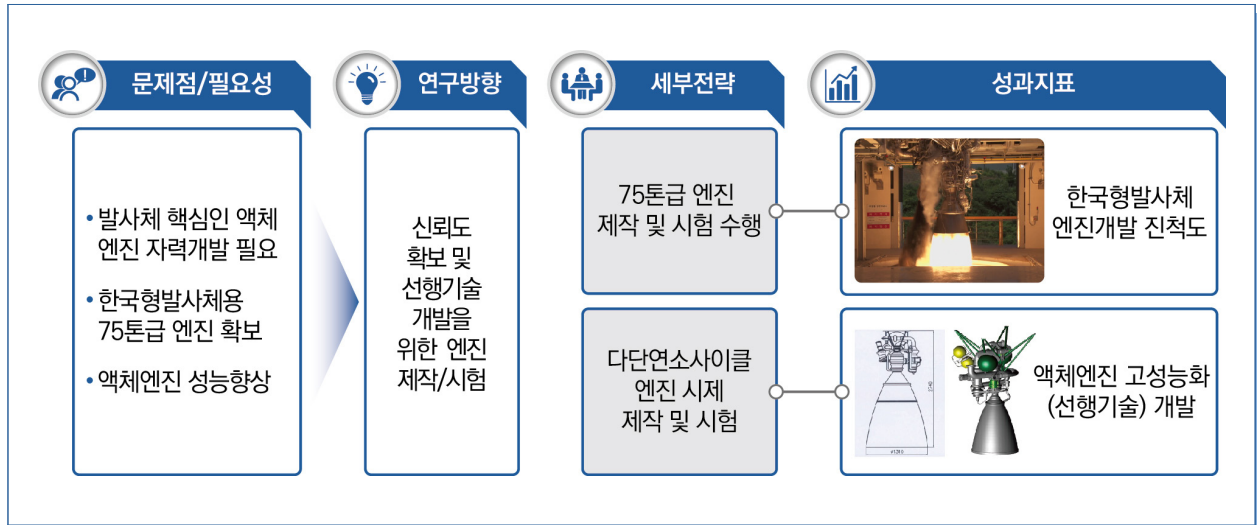
성과목표 4-2

발사체 엔진 자력 개발

매우 도전적인 목표

공공인프라형 I
수탁(97%)+출연금(3%)

성과지표의 대표성



1 성과목표 개요

연구의 필요성

- 한국형발사체 개발을 통해 75톤급 엔진 기술을 확보하고 향후 액체엔진 성능 향상을 위해 다단연소사이클 엔진 기술 확보 필요
 - 나로호 개발시 수행한 30톤급 액체엔진 기술(케로신+액체산소)을 기반으로 한국형발사체 임무달성을 위해 1단·2단에 사용되는 75톤급 액체엔진의 성공적 개발 필요
 - 한국형발사체 개발 이후 정지궤도 발사체 개발을 위해 비추력이 높고 재점화가 가능한 고성능 엔진으로 다단연소사이클 엔진 적용 필요
 - * 한국형발사체는 한번 점화로 목표궤도(저궤도, 600~800km)에 진입하는데 반해, 정지궤도위성발사체는 궤도변경(대기궤도→천이궤도→정지궤도)을 통해 목표 궤도(정지궤도, 36,000km)에 진입하기 때문에, 궤도변경을 위한 엔진 재점화 (다점화) 기술 및 높은 궤도에 투입하기 위한 엔진 효율성 향상 기술 필요

최종 목표

- 한국형발사체 개발을 위한 75톤급 액체 엔진 개발 제작·시험·평가를 통한 비행용 엔진 확보
- 한국형발사체에 적용되는 7톤/75톤급 엔진 기술 기반 다단연소사이클 엔진 성능개선용 기술검증시험 연소시험을 통한 성능 확인(목표성능치 : TDM2에 대해 예연소기 압력 210 bar 이상, 산화제 토출압력 240 bar 이상, 케로신 토출압력 300 bar 이상, 주연소기 연소압 90 bar 이상)

■ 종합평가 결과 반영

해당 성과목표	종합평가 의견	기준	개선방향
4-2 발사체 핵심기술 확보 추진	<ul style="list-style-type: none"> - 다단연소사이클 엔진은 향후 대추력 1단 엔진 개발로 방향성 설정 필요 - 다단연소사이클 엔진은 향후 수소 상단엔진에 대한 연구로 발전 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 향후 1단 엔진에 적용 고려 - 수소 상단엔진 타당성 검토의 일환으로 국내 액체 수소 인프라를 조사 중 	<ul style="list-style-type: none"> - 1단에 적용에 대한 국내외 조사·상세계획 수립 예정 - 국내외 액체수소 인프라 관련 기획결과를 검토하고 발사체 적용방안 마련

□ 외부감사 지적사항 반영 : 해당사항 없음

□ 연구기관 경영혁신 및 운영방안에 관한 소견서 반영 : 해당사항 없음

□ 전략목표와의 부합성

전략목표	성과목표	전략목표와의 부합성
자주적 우주개발을 위한 우주발사체 자력발사 기술 확보	발사체 엔진 자력 개발	○ 75톤급 엔진과 다단연소사이클 엔진 개발을 통한 발사체 엔진 개발로 저궤도 실용위성급 우주발사체 기술 확보하고, 한국형발사체용 가스발생기 사이클 엔진보다 기술적 우위에 있는 다단 연소사이클 엔진 개발로 추후 발사체 성능향상과 차세대 발사체 개발에 기여

□ 유사 선진기관과의 비교

연구분야	기관명	기술수준	기관 기술	
			현재	2020년
우주발사체 엔진 기술	Energomash Khrunichev SpaceX 외	·추력에 따라 다양한 크기의 액체엔진 기술 확보 ·고신뢰도·저비용 가스발생기 사이클 케로신 엔진 개발 ·상단엔진 연소압력 78bar (RD-8), 120bar(RD-180)	·75톤, 7톤 액체엔진 제작 및 연소시험 수행 ·다단연소사이클 엔진 개발을 위한 선행연구 수행	·한국형발사체용 75톤급 액체엔진 개발 ·기술검증용 다단연소사이클 엔진의 기초 시험완료 (목표 : 연소압력 100bar, 60초 이상)
우주발사체 엔진 시험설비 및 시험기술	NASA Khrunichev 외	·엔진 및 추진기관 시험설비 구축 ·엔진 구성품, 엔진, 추진기관 등 단계별 시험을 통한 개발 경험 보유	·액체엔진·추진기관 성능시험을 위한 시험설비 10종 구축 ·엔진·추진기관 시험기술의 개발과 적용 ·7톤·75톤 고공연소시험 수행	·한국형발사체 클러스터링된 1단 엔진 시험완료 ·시험발사체 비행시험 결과 분석을 통해 지상시험을 통한 비행성능 예측 능력 개선

□ 매우 도전적인 목표 선정사유

- 현재 저궤도/천이궤도 위성 발사체인 한국형발사체가 개발되고 있으며, 발사체 시장에서 널리 활용되고 안정성이 확보된 개방형 가스발생기 방식 엔진(75톤, 7톤)을 2020년까지 개발 예정
- 향후 엔진 고성능화 및 대형위성 발사체 적용을 위하여 다단연소방식 엔진 개발을 위한 선행연구 수행 중
- 다단연소방식 엔진은 터빈을 구동한 가스를 다시 주연소기에 보내어 추력에 기여하게 하는 시스템으로 가스발생기 방식에 비해 비추력 효율이 높고 비추력 350.5, 2회 이상 다점화 기능을 가지며, 케로신/액체산소 추진제를 사용하며 추력이 유사한 우크라이나의 RD8 엔진과 비교할 때 비추력이 높고 다점화 기능이 가능
 - 한국형발사체 3단 : 비추력 약 323sec/재점화 없음, 가스발생기 방식
 - 고성능 엔진 : 비추력 350sec 이상/2회이상 재점화 가능, 다단연소방식
 - 우크라이나 RD8 엔진 : 비추력 340sec, 다점화 기능 부재
- * Zenit 3단에 적용되는 세계최고 수준의 다단연소사이클 엔진인 11D58M 엔진과 유사한 성능 (11D58M 엔진 비추력 358, 다점화 가능)
- 다단연소엔진 기술은 현존하는 엔진 중 가장 고난이도 기술로서, 예연소기와 주연소기가 연계되어 기술적, 안전성 확보 측면에서 난이도가 높은 기술로, 이 기술이 완성되면 발사체 선진국이 보유한 액체로켓엔진 기술에 상당히 근접할 것으로 기대

2 주요 연구내용

중장기 로드맵

연구분야	장기 최종목표 (~'40)	연구분야 단계별 주요 내용			기관의 해당 연구분야 수준 및 향후 목표	
		초기 (~'19)	중기 (~'23)	최종 (~'28)	현재	2020년
한국형 발사체 엔진개발	액체엔진 성능 고도화를 통한 다양한 임무수행	한국형발사체용 액체엔진 연소시험	75톤급 엔진 한국형발사체 지속활용	한국형발사체 발사서비스를 통한 신뢰도 향상	75톤급 엔진 연소시험	한국형발사체용 액체엔진 개발 완료
액체엔진 고성능화		다단연소사이클 엔진 제작	다단연소사이클 엔진 성능검증 완료	다단연소사이클 엔진 개발용 시제 성능 검증완료 및 신규 발사체 적용으로 성능개선	다단연소사이클 엔진 시제 제작	다단연소사이클 엔진 연소시험

추진체계 및 실행계획

| 추진체계 |

연구분야	연구방법	국내외 협력 / 융합 전략	
		기관	협력내용
한국형 발사체 엔진개발	· 해외 연구결과, 30톤급 액체엔진·구성품 개발 경험 등에 기반한 종합 시험계획 도출 · 나로우주센터에 구축된 엔진 시험설비 활용, 목표 신뢰도 확보를 위한 연소시험 수행 · 국내 산업체를 엔진 총조립 업체로 선정하여 엔진조립 수행	Yuzhnoye	▶ 엔진 고공 연소시험설비, 추진기관 시스템 시험설비 설계를 위한 기술협력 용역 수행
		국내 기업체	▶ 국내 기업체를 총조립 업체로 선정하여 75톤급 액체엔진 7기 조립 완료(~'17), (7기 중 5기는 개발모델, 2기는 체계 납품용 엔진)
액체엔진 고성능화	· 한국형발사체 개발 과정에서 축적한 설계, 제작, 시험 등의 경험을 활용 · 기술개발에 대한 협력으로 우크라이나와의 해외 협력 추진 · 관련 우주핵심과제를 수행 중인 국내 산업체 및 국내 대학과의 협력 수행	Yuzhnoye	▶ 설계규격 및 자문, 시험데이터 분석, 개선방안 도출 협력 ▶ 터보펌프 밸브류 구매
		국내 기업체 및 학계	▶ 우주핵심과제(다단연소사이클 엔진 주연소기 요소 제작기술 개발)을 수행중인 국내 업체와 협력 ▶ “산화제 과잉 연소가스에 대한 금속재료의 연소환경 적합성 연구”, “다단연소사이클 액체엔진 시동 특성 해석 연구” 위탁연구 수행

| 실행계획 |

연구분야	실행연도	실행내용 상세
한국형발사체 엔진개발	2018년	○ 75톤급 엔진 신규 4기 시험으로 누적 10기 시험 수행
	2019년	○ 75톤급 엔진 신규 10기 시험으로 누적 20기 시험 수행
	2020년	○ 75톤급 엔진 신규 4기 시험으로 누적 24기 시험 수행
액체엔진 고성능화	2018년	○ 기술검증용 시제(TDM1) 설계점 정상상태 연소시험(30sec) 시험
	2019년	○ 성능개선 엔진시제(TDM2) 제작/조립 완료
	2020년	○ 성능개선 엔진시제(TDM2) 설계점/탈설계점 연소시험(60sec) 시험

3 성과지표

■ 성과지표 및 연차별 목표

성과지표	과거 실적			목표			중장기 목표	가중치
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2023~2028	
1 대표지표 한국형발사체 엔진개발 진척도 (%) (최종형)	40%	56%	64%	72%	86%	100%	한국형발사체 발사서비스를 통한 신뢰도 향상	9
2 BIG사업 액체엔진 고성능화 (선행기술) 개발 (최종형)	단일 분사기/ 파워팩 1차 시험완료	TDM1 ¹⁾ 파워팩 2차시험 완료 (30sec)	TDM1 시동/ 점화시험 누적 (10sec)	TDM1 설계점 정상상태 연소시험 (30sec)	TDM2 ²⁾ 제작/조립 완료	TDM2 설계점/ 탈설계점 연소시험 (60sec)	다단연소사이클 엔진 개발용 시제 성능 검증완료 및 발사체 적용	5

1) TDM1 : Technology Demonstration Model 1 (기술검증용 다단연소사이클 엔진 시제)

2) TDM2 : Technology Demonstration Model 2 (성능개선용 다단연소사이클 엔진 시제)

■ 성과지표 설명 및 측정방법

성과지표	성과지표 설명	측정방법
1 한국형발사체 엔진 개발 진척율	<ul style="list-style-type: none"> - 연도별 엔진 정격 성능 만족 정도 (자상추력 66tonf, 비추력 262초) - 75톤급 액체엔진 신뢰도 확보를 위해 '20년까지 연도별 시험수행 목표 기수 대비 수행 실적 확인 	<ul style="list-style-type: none"> - 연차실적 계획서 확인 * 측정산식 : (정격성능 만족도×가중치 20%) + (당해연도 엔진개발 진척율×가중치 80%)
2 액체엔진 고성능화 (선행기술) 개발	- 다단연소사이클 엔진 개발 계획에 따른 연도별 주요 마일스톤 수행 계획 대비 실적 측정	- 연차실적 계획서 확인

■ 성과지표의 목표치 도출 근거

성과지표	목표치 도출 근거
1 한국형발사체 엔진 개발 진척율	<ul style="list-style-type: none"> - (2015) (정격성능×0%)+엔진 구성품 개발(40%)×100%=40% - (2016) (정격성능×20%)+{(진척율 40%+2/24×60% = 45%)×80%}=56% - (2017) (정격성능×20%)+{(진척율 40%+6/24×60% = 55%)×80%}=64% - (2018) (정격성능×20%)+{(진척율 40%+10/24×60% = 65%)×80%}=72% - (2019) (정격성능×20%)+{(진척율 40%+17/24×60% = 82.5%)×80%}=86% - (2020) (정격성능×20%)+{(진척율 40%+24/24×60% = 100%)×80%}=100%
2 액체엔진 고성능화 (선행기술) 개발	- 다단연소사이클 엔진 개발 계획에 따른 연도별 주요 마일스톤 수행 계획 제시

4 성과활용 계획 및 기대효과

분야	주요내용
성과활용	<ul style="list-style-type: none"> - 한국형발사체용 액체엔진 개발 완료로 위성투입 등 실제 우주발사 임무 수행 (달탐사 및 국내위성 자력발사 등) - 다단연소사이클 엔진 개발을 통해 상단 고성능 다단 엔진 개발경험을 향후 차기발사체에 적용
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> - 저궤도 실용위성급 발사체 엔진기술의 독자적 자립과 생산으로 국내 우주 산업 활성화에 기여 - 정지궤도위성 발사체 상단(3단)에 적용할 수 있는 고성능 엔진 개발을 통하여, 향후 1단 및 2단 엔진도 고성능화 할 수 있는 기술적 발판을 마련 - 액체엔진 고성능화 선행연구 개발을 통해 다단연소사이클 액체엔진 기술확보로 우주개발진흥기 본계획상 계획된 소형발사체 및 대형 정지궤도 발사체 개발시 개발기간 단축

성과목표 4-3 한국형발사체 발사 인프라 구축 및 개발

공공인프라형 | 출연금(100%)

성과지표의 대표성



1 성과목표 개요

연구의 필요성

- 국내 추적장비로 추적 및 신호수신이 불가능한 3,000 km이상의 우주발사체 비행신호 획득과 3단형 발사체 신호수신 능력 확보 필요
- 다양한 발사통제 임무를 위하여 높은 확장성과 처리능을 가진 신규 자료처리 시스템 필요

최종 목표

- 해외추적소 구축
 - 원거리 발사체 추적 및 비행자료 수신을 위한 해외추적소 구축
 - 3단발사체 신호수신 능력 확보를 위한 원격 자료수신장비 성능 개선
- 발사통제용 자료처리시스템 개발
 - 한국형발사체 플랫폼 확장을 대비하여 다양한 발사임무 통제가 가능한 발사통제용 자료처리시스템 개발
 - 안정된 자료처리 성능을 위한 전용 통신망 구축

■ 종합평가 결과 반영

해당 성과목표	종합평가 의견	기존	개선방향
4-3 한국형발사체 (나로우주센터) 인프라 구축	<ul style="list-style-type: none"> - 발사통제용 자료처리시스템은 규격서에 따른 PDR 완료 미완 - 경제성 등을 고려하여 장비 국산화 선택과 집중 전략 필요 - 인프라 구축 이후 활용방안 고려 필요 - 발사통제용 자료처리시스템 개발 일정 지연 방지 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 자료처리시스템 예산삭감, 개발일정 지연 - 장비 국산화 전략 보완필요 - 한국형발사체 발사임무용으로 활용 - 자료처리시스템 예산삭감, 개발일정 지연 	<ul style="list-style-type: none"> - 자료처리시스템 개발예산 확보 및 개발 추진 - 선택과 집중에 따른 핵심기술 국산화 추진 - 선진 우주기관과의 국제협력으로 공동 추적 등 활용 증대 - 연도별 소요예산 요구 및 개발 일정 관리

□ 외부감사 지적사항 반영 : 해당사항 없음

□ 연구기관 경영혁신 및 운영방안에 관한 소견서 반영 : 해당사항 없음

□ 전략목표와의 부합성

전략목표	성과목표	전략목표와의 부합성
자주적 우주개발을 위한 우주발사체 자력발사 기술 확보	한국형발사체 발사 인프라 구축 및 개발	○ 우주개발진흥기본계획의 우주발사체 기술자립 전략에 맞추어 해외추적소 구축을 통한 원거리 추적능력 및 3단 발사체 신호처리 능력을 확보하고, 우주센터 고유의 운용개념에 최적화된 발사통제 자료처리시스템을 국내기술로 개발하여 한국형발사체 자력 발사 성공 및 한국형발사체 플랫폼 확장에 따른 다양한 발사체의 발사임무 수행에 기여

□ 유사 선진기관과의 비교

연구분야	기관명	기술수준	기관 기술	
			현재	2020년
발사체 발사 인프라	ESA	· 10,000 km 이상 발사체 추적 및 비행자료 수신이 가능한 10개 해외 다운레인지 고정형 지상국 운영 · 3단형 이상 다단형 발사체 비행자료 수신	· 2,000 km까지 발사체 추적 및 비행자료 수신, 해외 다운레인지 지상국 미운영 · 2단형 발사체 비행자료 수신	· 3,000 km이상 발사체 추적 및 비행자료 수신, 플라우 해외 다운레인지 지상국 운영 · 3단형 발사체 비행자료 수신
	NASA	· 자국의 비행안전운용 및 추적장비 구성에 적합한 실시간 자료처리시스템 보유	· 2단형 발사체 발사를 위한 발사통제용 자료처리 기술 보유	· 3단형 한국형발사체 발사를 위한 발사통제용 자료처리시스템 보유

2 주요 연구내용

□ 중장기 로드맵

연구분야	장기 최종목표 (~'40)	연구분야 단계별 주요 내용			기관의 해당 연구분야 수준 및 향후 목표	
		초기 (~'19)	중기 (~'23)	최종 (~'28)	현재	2020년
발사체 발사 인프라	다각화된 한국형발사체 플랫폼에 대응하는 발사 인프라 개발과 활용	해외추적소 시스템 통합 및 현지시험 완료	해외추적소 운용	지속적 정상운용 및 다양한 발사임무 수행	2,000 km까지 2단형 발사체 추적 및 비행자료 수신	3,000 km이상 3단형 발사체 추적 및 비행자료 수신 능력 확보
		발사통제용 자료처리시스템 기능설계, 개발, 시험 및 전용 통신망 구축	발사통제용 자료처리 시스템 운용	지속적 정상운용 및 다양한 발사임무 수행	2단형 발사체 발사를 위한 발사통제용 자료처리 기술 보유	3단형 한국형 발사체 발사를 위한 발사통제용 자료처리 기술 보유

■ 추진체계 및 실행계획

| 추진체계 |

연구분야	연구방법	국내외 협력 / 융합 전략	
		기관	협력내용
해외추적소 구축	<ul style="list-style-type: none"> · 해외추적소 구축 및 운영을 위하여 팔라우 정부와의 국제협력 수행 · 3,000 km이상 3단형 발사체의 신호처리를 위한 해외추적소 구축 및 장비 성능개선 · 시스템 운용의 필수시스템인 감시제어 시스템 국내 개발 추진 	팔라우 정부	▶ 해외추적소 법인 정관 갱신, 전기/통신, 주파수 인허가, 사업 면허(B/L)/건설 인허가 기간 연장, 장비 구축 및 운영 관련 팔라우 정부 및 나뽕주 정부 협조
		ZDS(프랑스) NEXEYA(프랑스)	▶ 해외 다운레인지 원격자료수신장비 안테나 및 페데스탈 ¹⁾ 제작 ▶ 원격자료수신장비 데이터처리시스템 성능개선
		(주)루맥스 (주)컨텍	▶ 해외 다운레인지 원격자료수신장비 시스템 통합 및 팔라우 현지 설치 ▶ 원격자료수신장비 감시제어시스템 개발
발사통제용 자료처리 시스템 개발	<ul style="list-style-type: none"> · 기확보한 자료처리 기술을 바탕으로 국내 우주센터에 최적화된 요구기능을 도출하고, 자료처리의 실시간 성능과 확장성을 기반으로 시스템 설계 · 국내 업체를 통한 시스템의 구현, 시험 및 성능검증 추진 · 신규 발사통제용 자료처리시스템 기능에 최적화된 전용 통신망 구축으로 기능 안정성 확보 	대우정보시스템(주) (주)네비웍스	▶ 업체의 대형시스템 개발 경험 및 소프트웨어 품질관리 능력을 바탕으로 한 자료처리시스템 개발 및 시험운용 지원 ▶ 자료처리시스템 사용자 인터페이스 기능 구현
		(주)LIG시스템 LIG넥스원(주)	▶ 자료처리시스템에 적합한 하드웨어 설계 및 성능검증 ▶ 업체의 다년간 국방사업에서 축적된 기술을 활용하여 우주발사체에 적합한 추적 알고리즘 개발

1) 페데스탈(pedestal): 안테나를 받쳐주는 받침대. 대좌(臺座)

| 실행계획 |

연구분야	실행연도	실행내용 상세
해외추적소 구축	2018년	○ 해외추적소 장비 선적전시험
	2019년	○ 해외추적소 장비 현지 설치 및 시험
	2020년	○ 해외추적소 성능검증 시험(팔라우 현지 수행) 및 정상운용
발사통제용 자료처리시스템 개발	2018년	○ 발사통제용 자료처리시스템 상세설계
	2019년	○ 발사통제용 자료처리시스템 구현, 통합시험 및 전용 통신망 구축
	2020년	○ 발사통제용 자료처리시스템 및 전용통신망 시험운용

3 성과지표

■ 성과지표 및 연차별 목표

성과지표	과거 실적			목표			중장기 목표	가중치
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2023~2028	
1 해외추적소 구축 (최종형)	해외 추적소 예비설계	해외 추적소 상세설계	해외 추적소 장비제작	해외추적소 장비 선적전 시험	현지설치 및 시험 (안테나 G/T ¹⁾ 19dB/K이상, 데이터 처리 및 전송확인)	해외추적소 성능검증 시험 및 정상운용	지속적 정상운용 및 다양한 발사임무 수행	4
2 발사통제용 자료처리 시스템 개발 (최종형)	자료처리 시스템 규격작성	자료처리 시스템 체계설계	자료처리 시스템 개발착수	자료처리 시스템 상세설계	자료처리 시스템 구축	자료처리 시스템 시험운용	지속적 정상운용 및 다양한 발사임무 수행	4

1) G/T : 이득 대 잡음 온도비(Gain to Noise Temperature ratio), 안테나 성능확인 핵심 지표

■ 성과지표 설명 및 측정방법

성과지표	성과지표 설명	측정방법
1 해외추적소 구축	<ul style="list-style-type: none"> - 3,000 km 이상 3단형 발사체 추적 및 비행자료 수신을 위한 해외추적소 구축 및 장비 성능개선 - 안테나 성능지표 G/T 19dB/K 이상, 과거 발사 데이터 이용한 데이터 처리 및 전송 확인(팔라우→나로우주센터) 	<ul style="list-style-type: none"> - 성능시험 및 통합연동 시험을 통한 발사체 추적비행자료 수신 확인 결과
2 발사통제용 자료처리 시스템 개발	<ul style="list-style-type: none"> - 발사통제임무 수행을 위한 발사체 상태 정보의 실시간 취득/처리/분배/전시 기능 개발 및 전용통신망 구축계획 상의 연도별 주요 마일스톤 제시 	<ul style="list-style-type: none"> - 성능시험 및 통합연동 시험을 통한 발사통제임무 기능 확인 결과

■ 성과지표의 목표치 도출 근거

성과지표	목표치 도출 근거
1 해외추적소 구축	<ul style="list-style-type: none"> - 우주발사체 발사 시 3단 엔진 점화 구간, 위성 분리구간의 발사체 추적 및 비행자료 수신을 위하여 팔라우에 다운레인지 장비를 구축하고 기 도입 장비의 성능을 개선하여 3,000 km 이상 3단형 우주발사체의 추적 및 비행자료 수신에 가능하도록 목표치 설정
2 발사통제용 자료처리 시스템 개발	<ul style="list-style-type: none"> - 한국형발사체 발사 시기에 맞춰 순수 국내 기술을 활용한 독자적인 자료처리 기능의 개발로 다양한 발사임무에 적용 가능한 기술 확보를 위한 연도별 목표치 도출 - 한국형발사체의 안정적인 발사임무 수행을 위한 발사통제 인프라 시스템 고도화 계획에 따라 추진

4 성과활용 계획 및 기대효과

분야	주요내용
성과활용	<ul style="list-style-type: none"> - 한국형발사체 발사 및 3,000 km 이상 3단형 우주발사체 추적 및 비행자료 수신으로 발사임무 완수 여부 판단에 기여 - 확장성이 고려된 자료처리기술 개발을 통하여 안정적인 한국형 발사임무 수행 및 향후 다양한 발사임무 활용이 가능 - 향후 활성화될 자력 발사체의 지속적 발사 성공을 위한 발사체 추적, 원격자료수신, 발사통제 자료처리 관련 기술과 경험, 자료 축적 및 분석에 활용
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> - 해외 타기관의 지원 없이 독자적인 발사체 추적 및 비행자료 수신 능력 확보 - 안정적인 발사임무 수행을 위한 우주센터 인프라 시스템 고도화 및 자체 기술 확보



연구지원부문 계획

[영역 1] 임무중심형 연구환경 조성

[영역 2] 효율적 기관운영

[영역 3] 성과관리 · 활용 · 확산



도전적이고 신뢰성 있는 항공우주 기술 개발로 국가 위상을 높이고
국민의 안전과 삶의 질 향상에 기여



연구지원부문 계획

연구지원부문 총괄표



영역	성과목표	배점	성과지표	점수
임무중심형 연구환경 조성 (26점)	1-1 우수인력 양성 전략	13	KARI 우수인력 확보	4
			Best HRD 인증	5
			여성과학기술인 육성·지원	4
	1-2 연구몰입환경 조성	13	성과 중심형 평가제도 개선	4
			개방형 인사제도 확대 운영	4
			연구부서 전담지원팀 운영	5
효율적 기관운영 (26점)	2-1 기관 운영의 투명성·효율성	11	연구비 관리체계 평가	5
			고객만족도 제고	3
			경영공시 점검결과	3
	2-2 연구윤리 및 청렴성	10	기관 청렴도 강화	4
			연구윤리 준수	3
			감사체계 구축	3
	2-3 연구개발 보안	5	※ 별도 평가 (국정원 보안평가 결과 반영)	5
성과관리· 활용·확산 (23점)	3-1 성과관리·활용·확산 체계	8	사업화 수입 증대	3
			특허활용 확대	2
			산·학·연 네트워크 및 협력 강화	3
	3-2 창업·중소벤처 지원 체계	8	애로기술 해결	3
			해외진출 지원	1
			창업·연구소기업 설립	4
	3-3 대외협력 및 소통 체계	7	국가 수요 대응 글로벌 협력 추진	3
			공동활용 실시율 제고	2
			OPEN KARI 프로젝트 추진	2
합계		75	-	75

영역 ① 임무중심형 연구환경 조성

배점 26점

1 기본 추진방향

기본 추진 방향

- ▶ 항공우주분야 성과창출 및 4차 산업혁명 대응을 위한 우수인재 발굴 및 인재육성체계 강화
- ▶ 양적 중심의 평가제도 개선을 통해 기관목표 및 임무 중심의 성과 중심형 평가환경 조성
- ▶ 인사 개방성 확대에 따른 전문인력 유치 및 연구인력의 행정업무 부담 최소화를 통한 연구몰입 향상

■ 우수인력 양성 전략

- 핵심분야별 우수인재 확보·배치를 통해 국책사업의 성공적 완수 및 연구경쟁력 향상
 - 직무능력중심(연구실적, 융복합창의성, 연구활동성, ICT역량)의 채용제도 확립 및 우수적합인재 발굴
- Best HRD 인증을 통해 체계적인 항공우주 전문인력 양성 환경 조성
 - 능력 중심 교육훈련 체계 수립, 수요자 중심의 학습 지원 등을 통한 인적자원 개발 인프라 구축
- 여성과학기술인 채용 확대 및 육성지원을 위한 안정적 근무환경 조성
 - 채용목표 달성을 위한 지원책 강화 및 일가정 양립 근무환경 구축(가족친화 우수기관 재인증)

■ 연구몰입 환경 조성

- 양적 성과 중심에서 질적 성과 중심으로 개인 평가제도 전환
 - 단순 양적 실적 위주의 개인평가에서 부서 및 질적 성과 중심의 개인평가 제도로의 개선
- 전문인력 발굴 체계 수립·운영 및 국내외 선진 연구기관과의 인력교류 확대
 - 개방형 직위(직무)에 대한 경쟁력 있는 전문인력 유치 및 선진 연구기관의 우수한 연구환경 벤치마킹
- 연구인력을 위한 최적화된 근무환경 조성 및 연구몰입도 향상 지원
 - 행정업무 경감 요인 분석, 전담인력의 역량 강화 및 근접 지원 배치를 통한 연구효율성 증대

2 성과목표별 성과지표 총괄표

성과목표	성과지표	배점
1-1 우수인력 양성 전략	1 KARI 우수인력 확보	4
	2 Best HRD 인증	5
	3 여성과학기술인 육성·지원	4
1-2 연구몰입 환경 조성	1 성과 중심형 평가제도 개선	4
	2 개방형 인사제도 확대 운영	4
	3 연구부서 전담지원팀 운영	5

성과목표 1-1 우수인력 양성 전략

1

주요내용

■ 현황 분석 및 추진 목표

현황	필요성
<ul style="list-style-type: none"> ❖ 연구분야 우수인력의 지속적 확보 - ('15년) 19명 → ('16년) 22명 → ('17년) 23명 ❖ 해외리크루팅 실시(4회) 및 해외채용 우수포상('16.7) ❖ 연구 및 지원인력 직무 교육 횟수 매년 10% 증가 ❖ 기본, 직무, 단체교육 및 직급별 맞춤형 교육 등을 통해 국가 R&D 인재상 달성을 위한 항공우주 인재육성 환경 조성 ❖ 고용노동부 적극적 고용개선조치(AA) 컨설팅 실시 및 가족친화 우수기관 인증 등 지속적 노력이 있었으나 여성채용 및 승진비율 저조 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 우수인력 채용을 통한 핵심연구기술 경쟁력 향상 ❖ 4차 산업혁명 대응 관련 항공우주분야 핵심인력 유차확보 ❖ 개인별 해당 분야에 대한 특성화 교육을 통해 조직 구성원이 직무 전문가로 성장할 수 있는 환경 조성 ❖ 인적자원개발 환경의 고도화를 위한 체계화된 시스템 구축 필요 ❖ 여성과기인 채용 및 육성을 위한 체계적 지원 필요 ❖ 여성담당관제 활성화 및 안정적 근무환경 조성

구분	추진 방향
KARI 우수인력 확보	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국가 연구개발사업의 성공적 수행을 위한 창의·융합형 우수인재 확보 - 직무능력중심(연구실적·융복합창의성·연구활동성·ICT역량)의 채용제도 확립 - 우수인재(Best People)·적합인재(Right People) 확보를 위한 적극적 채용활동
Best HRD 인증	<ul style="list-style-type: none"> ○ Best HRD 인증을 통해 인적자원개발의 체계화 및 고도화 ○ 사내강사 제도 시행을 통한 항공우주 분야 노하우 전수 및 기관 발전 유도
여성과학기술인 육성지원	<ul style="list-style-type: none"> ○ 여성과학기술인의 채용확대 및 안정적 근무환경 조성을 위한 지원체계 확립 - 여성과학기술인 담당관제 활성화 및 지원체계 확대 - 여성친화적 인사제도 및 인프라 확충 등 근무환경 개선

■ 종합평가 결과 반영사항

분야	종합평가 의견	기존	개선방향
사내강사 양성	• 사내강사 육성을 통한 연구원 고유 지식 및 기술 전파 필요	• 사내강사 제도 미 운영	• 사내강사 제도 운영으로 연구 노하우 전수 및 핵심역량 유지·발전
여성과학기술인	• 여성과학기술인 채용 및 책임급 비율 미흡, 여성과학기술인 담당관 확대	• 여성과학기술인 채용 및 승진 비율 저조	• 여성과학기술인 근무환경 개선 및 담당관제 활성화

■ 외부감사 지적사항 반영

감사기관	연도	지적사항	반영내용
미래창조과학부	2016	• 이해관계자 시험위원 제척 및 채용계획 수립 부정적	• 관련규정 개정 및 채용공고에 반영 (지원자격 완화 등)

■ 연구기관 경영혁신 및 운영방안에 관한 소견서 반영

소견서 의견	반영방향	해당 성과지표
• ICT 기술전문가 영입	• 우수인력 평가지표로 ICT 기술 추가	• KARI 우수인력 확보

2 성과지표

□ 성과지표 및 연차별 목표

성과지표	과거 실적			목 표			중장기 목표	가중치
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2023~2028	
1 KARI 우수인력 확보 (독립형)	우수인재 채용 (82%,19명)	우수인재 채용 (85%,22명)	우수인재 채용 (82%,23명)	채용계획수립/ 우수인재 채용 (90%,20명)	우수인재 채용 (93%,23명)	우수인재 채용 (95%,25명)	우수인재 채용 95% 이상 유지	4
2 Best HRD 인증 (독립형)	-	-	-	Best HRD ¹⁾ 인증을 위한 사전 계획 수립	Best HRD 인증	자체점검 등을 통한 사후관리	인적자원개발 및 관리 체계화	5
3 여성과학기술인 육성·지원 (독립형)	채용비율 5%,1명	채용비율 3%,1명	채용비율 3%,1명	채용목표 8%,2명	채용목표 12%,3명	채용목표 16%,4명	20% 이상	4

1) 공공부문 인적자원개발 우수기관 인증(Best HRD): 인적자원관리 및 인적자원개발 분야 우수기관을 선정하여 인증하는 제도로 인증기간은 3년 (교육부 주관)

□ 목표 도출근거 및 측정방법

성과지표	성과지표 설명	목표 도출근거	측정방법
1 KARI 우수인력 확보	<ul style="list-style-type: none"> 연구실적(SCI, 논문, 지식재산권), 융복합 창의역량(전공분야 외 활동), 연구활동성(시험, 인증, 연구과제 참여) 실적에 따른 성과지표 미래 특성화 역량(ICT기술능력(전공 및 경력)) 성과지표 	<ul style="list-style-type: none"> 중장기 인력운영계획 및 연도별 채용실적을 감안하여 연도별 채용 인원의 90%, 93%, 95% 적용 	<ul style="list-style-type: none"> 연구실적/융복합 창의성/연구 활동성을 종합적으로 판단하여 2개 평가항목의 기준을 충족하는 인력을 우수인력으로 간주 ※ 다만, ICT분야는 미래특성화 역량 충족시 우수인력으로 간주
2 Best HRD 인증	<ul style="list-style-type: none"> Best HRD 인증을 통해 우수 인재 확보 및 인적자원개발 인프라 구축 환경을 평가할 수 있는 성과지표 	<ul style="list-style-type: none"> 인적자원개발 환경의 체계화 및 고도화를 위해 Best HRD 인증을 목표로 설정 	<ul style="list-style-type: none"> 1차년도 : 기관장 승인을 통한 Best HRD 인증 계획 수립 2차년도 : Best HRD 인증 여부 3차년도 : 자체점검 및 외부기관 컨설팅을 통한 미흡사항 개선 여부
3 여성과학기술인 육성·지원	<ul style="list-style-type: none"> 여성과학기술인 육성·지원 기본 계획에 따른 채용목표제 반영 지표 	<ul style="list-style-type: none"> 최근 3년('15~'17) 평균 채용 실적 4%의 2배, 3배, 4배로 설정 (참고) 항공우주분야 여성전공자 부족 등 인력풀 제한으로 인해 여성지원자 비율이 현저히 낮음 	<ul style="list-style-type: none"> 채용목표 비율 = (여과기인채용자/과기인 채용자)×100

3

연차별 실행계획

성과지표	실행연도	실행계획
KARI 우수인력 확보 (독립형)	2018	<ul style="list-style-type: none"> 직무능력중심(블라인드채용) 채용제도 확립 및 인재상 재정립 <ul style="list-style-type: none"> 4차 산업혁명 시대에 부합하는 KARI 인재상 재정립 TF 운영 우수인재 발굴(ICT분야 등)을 위한 해외 리크루팅 실시 및 인재DB 구축 인력운영 효율화를 위한 조직진단 실시 신진연구자 멘토링 제도 및 경력단계별 지원제도 계획 수립
	2019	<ul style="list-style-type: none"> 연구개발사업 중장기계획 및 핵심분야 수요조사를 통한 적정인력 산출필요인력 배치 <ul style="list-style-type: none"> 지원자 중심의 1:1맞춤 상담 등 찾아가는 리크루팅 등 채용활동 강화 인재육성 및 경력개발을 위한 맞춤형 교육프로그램 실시
	2020	<ul style="list-style-type: none"> 지속적인 필요인력 수요분석을 통해 우수인재·적합인재 적기 확보·배치 <ul style="list-style-type: none"> 채용시스템 모니터링/피드백을 통한 개선 및 활용 신규입사부터 정년퇴직까지 경력경로개발 지원제도 개선사항 도출 및 반영
Best HRD 인증 (독립형)	2018	<ul style="list-style-type: none"> Best HRD 인증을 위한 계획 수립 및 사전 준비 <ul style="list-style-type: none"> Best HRD 인증 기관 벤치마킹 실시 및 준비계획 수립 사내강사 제도 시범 시행 및 정착을 위한 방안 마련 <ul style="list-style-type: none"> 외부 교육 과정으로 부족한 항공, 위성, 발사체 등 연구 분야 및 연구관리, 회계, 집행 등 지원 분야의 업무 Know-how 전파 유도 외부 교육 기관의 사내강사 양성 과정 이수, 교안 제작, 강의 평가 등 지원(교육훈련비)
	2019	<ul style="list-style-type: none"> Best HRD 인증 추진 <ul style="list-style-type: none"> 서류 및 현장심사 실시(인증기간: 2019년~2021년) 사내강사 제도 시범 시행 및 강사 Pool 구축 <ul style="list-style-type: none"> 고평가자 및 우수연구원을 포함한 사내강사 Pool 구축 사내강사 출강 총 10회(1년 단위 누적) 이상 실시
	2020	<ul style="list-style-type: none"> Best HRD 인증의 지속적 유지를 위한 기관 자체 인적자원개발 역량 강화 <ul style="list-style-type: none"> 자체점검, 외부 전문 기관 컨설팅 등을 통해 미흡사항 보완 및 인적자원개발 및 관리 체계화 사내강사 출강 총 15회(1년 단위 누적) 이상 실시 및 출강 지원 <ul style="list-style-type: none"> 항공우주 분야 전문가 출강을 통한 외부 교육과정의 한계 극복 사내강사 제도 정착 및 안정화를 위한 환경 조성
여성과학기술인 육성지원 (독립형)	2018	<ul style="list-style-type: none"> 여성친화적 제도개선 및 인프라 확충(근무유연성 개선) <ul style="list-style-type: none"> 기관장 간담회 등을 통한 여성 근무환경 개선 의견수렴/수요조사 연구원 주요 위원회 여성과학기술인 참여비율 확대 여성과학기술인 전문 채용박람회 참석 등 채용홍보 강화
	2019	<ul style="list-style-type: none"> 여성과학기술인 담당제 채용분야 활동 및 지원체계 강화 <ul style="list-style-type: none"> 시간선택제 활용, 유연근무제 등 여성 고용환경 개선 가족친화 우수기관 재인증을 통한 알·가정 양립 근무환경 확립
	2020	<ul style="list-style-type: none"> 여성과학기술인 담당관제 채용분야 활동 모니터링 및 확대방안 도출 <ul style="list-style-type: none"> 가족친화프로그램 추가 발굴 및 추진 여성친화적 근무환경 확대를 위한 개선사항 도출 및 반영

성과목표 1-2 연구몰입환경 조성

1 주요내용

■ 현황 분석 및 추진 목표

현황	필요성
<ul style="list-style-type: none"> ❖ 연구몰입환경 강화를 위한 출연(연) 발전방안 등 성과 중심의 평가제도 개선 요구 ❖ 개방형 직위(직무) 운영기준 및 관리체계 부재 ❖ 기관 간 인력 교류의 제도적·물리적 한계 직면 ❖ 연구지원 인력의 연구사업 직접 참여 제한 ❖ 연구 인력의 행정처리 업무 부담 가중 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 기관 고유임무 달성 및 우수 연구성과 창출을 위한 성과중심의 평가 지표 개발 및 평가제도 연계개선 필요 ❖ 인력운영의 경쟁력 강화를 위한 인사개방성 확대 필요 ❖ 기관 상호 간 인력 교류에 필요한 연구환경 조성 필요 ❖ 연구생산성 향상을 위한 실질적인 연구지원 인력 필요 ❖ 행정업무 전담지원을 위한 인력운영 지원체계 필요

구분	추진 방향
성과 중심형 평가제도 개선	<ul style="list-style-type: none"> ○ 성과와 연계한 평가지표 개발 등 평가제도 개선(안) 마련 및 시행 ○ 평가제도 개선과 연계한 평가관리시스템 정비 및 모니터링 실시 ○ 과제(임무) 중심의 성과 평가제도 확립을 통해 우수 연구성과 창출 확대
개방형 인사제도 확대 운영	<ul style="list-style-type: none"> ○ 특정 직위(직무)에 적합한 전문인력 발굴 및 유치에 따른 인적자원관리 효율성 증대 ○ 연구 패러다임 변화에 능동적인 대처를 위해 국내·외 선진 기관과의 인력 교류 활성화
연구부서 전담지원팀 운영	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연구인력의 연구몰입 환경 조성을 위한 행정업무 경감 요인 분석 ○ 사업계획서, 과제정산, 물품구매 및 기타 행정처리 전담인력 근접 배치

■ 종합평가 결과 반영사항

분야	종합평가 의견	기존	개선방향
인사제도의 개방성 확대	<ul style="list-style-type: none"> • 내부 연구역량 강화 및 조직문화 개선을 위한 개방형 직위 도입 	<ul style="list-style-type: none"> • 개방형 직위 1명 선발 및 운영 	<ul style="list-style-type: none"> • 개방형 직위 소요 분야 발굴 및 외부의 리더급 인력 운영 확대

■ 외부감사 지적사항 반영 : 해당사항 없음

■ 연구기관 경영혁신 및 운영방안에 관한 소견서 반영

소견서 의견	반영방향	해당 성과지표
<ul style="list-style-type: none"> • 해외 선진기관과의 인력 교류 확대 	<ul style="list-style-type: none"> • 연구연가 중심에서 인력교류 형태 다양화 	<ul style="list-style-type: none"> • 개방형 인사제도 확대 운영

2

성과지표

■ 성과지표 및 연차별 목표

성과지표	과거 실적			목 표			중장기 목표	가중치
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2023~2028	
1 성과 중심형 평가제도 개선 (독립형)	질적 지표 개발(비중 ~66%) 및 성과중심형 평가제도 도입			평가제도 개선(안) 수립	평가제도 시행	평가제도 점검 및 보완	성과 및 임무 중심의 평가제도 확립	4
2 개방형 인사제도 확대 운영 (독립형)	인사개방 점수 ¹⁾ 40점	인사개방 점수 40점	인사개방 점수 25점	인사개방 점수 50점	인사개방 점수 55점	인사개방 점수 60점	인력 교류 다변화를 통한 인사개방성 극대화	4
3 연구부서 전담지원팀 운영 (독립형)	-	-	-	전담지원팀 전면도입 (5개팀)	설문 및 개선도 측정 (80점 이상)	설문 및 개선도 측정 (85점 이상)	연구인력 밀착지원을 통한 행정부담 최소화	5

1) 인사개방 점수 : [(교류인력(내부→외부) × 5점) + (교류인력(외부→내부) × 10점)]의 합

■ 목표 도출근거 및 측정방법

성과지표	성과지표 설명	목표 도출근거	측정방법
1 성과 중심형 평가제도 개선	• 성과 및 임무(과제)중심의 평가제도 개선을 위한 지표	<ul style="list-style-type: none"> 고유 임무(과제)-부서-개인평가 연계를 통해 합리적인 성과 평가 체계 마련 성과 위주의 개인부서 평가제도 개선을 목표로 설정 	<ul style="list-style-type: none"> 평가제도 개선(안) 수립 여부 신규 적용 평가제도 및 모니터링 결과보고서
2 개방형 인사제도 확대 운영	<ul style="list-style-type: none"> 인사개방성 측정 지표 - 내외부 인력교류 및 개방형 공모제 각각에 대한 점수 부여 - 기간은 6개월 이상, 매년 신규 인력 교류 기준 	<ul style="list-style-type: none"> 최근 3년간 인사개방 점수의 평균(35점) 대비 매년 10% 이상 증가된 목표치 적용 	<ul style="list-style-type: none"> 교류인력은 인사발령문 또는 관련 공문 기준의 인력으로 산정
3 연구부서 전담지원팀 운영	<ul style="list-style-type: none"> 전담지원팀 도입 목표 수 연구몰입 환경 개선도 측정 지표 - 매우우수(90점 이상), 우수(80 점 이상), 보통(70점 이상), 미흡 (60점 이상), 매우미흡(60점 미만) 	<ul style="list-style-type: none"> 최고부서단위 연구본부(센터) 기준 (6개)의 80% 이상인 5개팀으로 설정 행정업무 경감 개선도 측정시 우수이상의 결과 도출 	<ul style="list-style-type: none"> 1차년도 : 전담지원팀 개수/ 도입목표(5개) 2차년도 : 연구몰입 만족도 80점 이상 달성 여부 3차년도 : 연구몰입 만족도 85점 이상 달성 여부

3 연차별 실행계획

성과지표	실행연도	실행계획
성과 중심형 평가제도 개선 (독립형)	2018	<ul style="list-style-type: none"> 성과 중심의 평가제도 개선(안) 수립 <ul style="list-style-type: none"> 다양한 의견 반영을 위한 직원 참여형 TF 구성 및 운영 기관 고유임무(성과) 관련 평가 측정을 위한 평가지표 개발 및 분석 실시 전 직원 설문조사를 통한 의견 수렴 및 반영
	2019	<ul style="list-style-type: none"> 평가제도 개선(안) 시행을 위한 규정 개정 완료 <ul style="list-style-type: none"> 내부 위원회 심의 및 노사합의 진행, 전직원 의견 공유(피드백) 평가제도 반영을 위한 평가관리시스템 연계(적용) 및 기능 개선 개선된 평가제도 시행
	2020	<ul style="list-style-type: none"> 평가제도 운영 및 보완사항 조치 <ul style="list-style-type: none"> 평가제도 시행 관련 종합적 만족도 조사 실시(추가 개선사항 도출 및 반영) 외부 전문가 활용을 통한 평가제도 진단 및 모니터링 실시, 효과성 분석 개인성과-부서성과-평가결과 연계성 강화를 위한 지속적인 평가제도 개선 노력
개방형 인사제도 확대 운영 (독립형)	2018	<ul style="list-style-type: none"> 연구원 특성에 적합한 개방형 직위(직무)제도 도입 및 운영계획 수립 <ul style="list-style-type: none"> 타 출연(연)의 운영제도 및 규정 벤치마킹 선정기준, 공모절차, 운영기준 및 관리체계 마련 인력교류 확대를 위한 중소기업 파견 등 새로운 형태 발굴
	2019	<ul style="list-style-type: none"> 개방형 직위(직무) 발굴 <ul style="list-style-type: none"> 충분한 의견수렴을 통한 내부 수용성 제고 및 외부영입이 필요한 직위(직무) 도출 타 출연(연)의 우수 적용사례 분석을 통한 적합 직위(직무) 검증 기관 상호 간의 인력교류 확대를 위한 연구환경 조성
	2020	<ul style="list-style-type: none"> 외부 공모절차를 통한 적합한 전문인력 유치 및 활용 인력교류 대상자의 피드백 분석 및 개선사항 도출
연구부서 전담 지원팀 운영 (독립형)	2018	<ul style="list-style-type: none"> 최고부서단위(본부, 센터) 기준으로 필요한 전담지원팀 신설 <ul style="list-style-type: none"> 기획조정국, 사무국 형태의 직제 편제 연구몰입 환경을 위한 행정업무 경감 등을 목표로 연구몰입환경 만족도 평가 예정 전담지원팀 운영을 위한 표준모델 도출 <ul style="list-style-type: none"> 행정업무 경감 요인 및 전담인력의 필요직무 분석
	2019	<ul style="list-style-type: none"> 최적의 전담지원팀 운영방안 도출 <ul style="list-style-type: none"> 최고부서단위(본부, 센터) 기준의 운영형태 분석 인원구성 및 역할 등 최적의 운영방안 도출 연구몰입 개선도 설문 및 측정(80점 이상)
	2020	<ul style="list-style-type: none"> 전년도 주요 개선 요구사항 반영 연구몰입 개선도 설문 및 측정(85점 이상)

영역 2 효율적 기관운영

배점 26점

1 기본 추진방향

기본 추진 방향

- ▶ 연구비 관리, 고객만족 및 경영공시의 업무 프로세스 개선을 통한 기관 운영의 투명성·효율성 강화
- ▶ 국민의 관심과 기대에 부응하는 선도 연구기관으로서의 임직원 청렴 윤리의식 함양 및 청렴문화 확립
- ▶ 국가연구개발 활동의 안정적 지원을 위한 기관 위상에 걸맞는 연구 보안환경 관리체계 강화

■ 기관 운영의 투명성·효율성

- 연구비 관리체계 단계별 고도화
 - 기본체계구축(1단계), 기관내실화 강화(2단계), 대외신인도 제고(3단계)를 통하여 연구비 관리체계 고도화
 - ※ 격년제 한국연구재단 주관 '연구비 관리체계 평가' 수행 : S등급 유지
- 고객의 기대와 요구를 효과적으로 처리하는 체계적인 고객만족 경영시스템 구축
 - 고객 불만 처리 프로세스 개선 등 고객중심 경영을 통한 고객 신뢰 제고 및 고객만족도 증대
- 투명·성실한 경영공시를 통한 국민의 알권리 충족
 - 공시자료 작성양식 개편, 자체점검 시스템 마련으로 공시오류 최소화 및 우수 공시기관 도약

■ 연구윤리 및 청렴성

- 내부청렴도 평가의 취약분야(업무지시 부당성, 예산집행 부적절 등)에 대한 근본적 해결책 마련
 - 임직원 청렴의식 제고를 위한 집중교육 및 부패행위자에 대한 무관용 처벌 등 부패유발행위 근절
- 연구윤리 준수 문화 확산을 위한 시스템 마련 및 교육 강화
 - 연구논문 유사도검색시스템 활용 의무화 시행, 연구윤리 교육 실시 및 참석 의무화
- 실질적 내부통제 역량 강화와 감사체계 구축
 - 자체감사기구 독립성 확보 지원, 자체감사 운영 인프라 확충을 통한 소통협력 강화

■ 연구개발 보안

- 국가핵심기술 등 연구 성과물 보호를 위한 선제적 보안관리 체계 강화
 - 정보통신 기반시설 등 사이버보안 취약요소 진단 및 개선
 - 생활화 보안 실천 및 직원 교육 강화를 통한 보안의식 제고

2 성과목표별 성과지표 총괄표

성과목표	성과지표	배점
2-1 기관 운영의 투명성·효율성	1 연구비 관리체계 평가	5
	2 고객만족도 제고	3
	3 경영공시 점검결과	3
2-2 연구윤리 및 청렴성	1 기관 청렴도 강화	4
	2 연구윤리 준수	3
	3 감사체계 구축	3
2-3 연구개발 보안	※ 별도 평가 (국가정보원 보안평가 결과 반영)	5

성과목표 2-1 기관 운영의 투명성·효율성

1 주요내용

■ 현황 분석 및 추진 목표

현황	필요성
<ul style="list-style-type: none"> ❖ 한국연구재단 주관 연구비 관리체계 평가 수행 <ul style="list-style-type: none"> - ('15년) A등급 → ('16년) S등급 ❖ 연구비 관리체계 평가 후속 조치 <ul style="list-style-type: none"> - 2017년도 연구원 연구비 관리 표준매뉴얼 발간 - 주요사업 회계법인 위탁정산 실시 ❖ 최근 3년간 고객만족도 점수는 2.1점 상승 및 꾸준한 증가 추세 <ul style="list-style-type: none"> - ('15년) 85.4점 → ('16년) 86.1점 → ('17년) 87.5점 ❖ 공공기관 경영정보에 대한 국민적 관심 증대 ❖ '16년도 경영공시 점검 결과 별점 27.1점으로 기관주의 조치 (최근 3년 평균 9.6점, 성실공시기관) 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 연구비 관리체계 고도화 필요 <ul style="list-style-type: none"> - 연구비 투명성 제고를 위한 연구비 관리체계 평가 S등급 유지 - 사용자 중심의 연구비 관리 매뉴얼 개정 수요 증가 - 회계법인 위탁정산 확대 실시를 통한 대외신인도 제고 ❖ 기관 핵심 고유임무의 성실한 수행을 통한 고객만족 경영 시급 ❖ 고객만족 경영체제 확립으로 기관의 사회적 책임 역할 강화 필요 ❖ 투명·성실한 경영공시를 통하여 국민의 알권리 충족 필요 <ul style="list-style-type: none"> - 정확한 정보공개에 위해 공시 오류사항 최소화 - 지속적인 성실공시를 위한 기관 자체점검 시스템 마련

구분	추진 방향
연구비 관리체계 평가	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연구비 관리능력 향상 및 투명성 확보를 위한 단계별 연구비 관리체계 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 1단계: 연구자 사용 편의성 증대, 연구 친화적 연구비 관리 매뉴얼 개정 및 시스템 개선 [기본체계 구축] - 2단계: 매년 연구비 관리체계 자체평가를 시행하여 연구비 집행 가이드라인 제시 (격년제 한국연구재단 주관 '연구비 관리체계 평가' 수행) [기관 내실화 강화] - 3단계: 주요사업 등 연구비 정산 회계법인 위탁정산 확대 실시 및 제도화를 통한 부적정 집행 최소화 [대외 신인도 제고]
고객만족도 제고	<ul style="list-style-type: none"> ○ 과학기술정보통신부 주관 고객만족도 점수 90점 이상(우수) 달성 및 유지 ○ 업무유형별 분석 결과 및 고객의 소리에 기초한 지속적인 개선 실시
경영공시 점검결과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공시자료 작성양식 개선, 월간점검 회의 등을 통한 성실공시 체계 수립 ○ 오류사항 집중관리를 통한 시스템 고도화 및 성실공시 포상제도 마련

■ 종합평가 결과 반영사항 : 해당사항 없음

■ 외부감사 지적사항 반영 : 해당사항 없음

■ 연구기관 경영혁신 및 운영방안에 관한 소견서 반영 : 해당사항 없음

2

성과지표

■ 성과지표 및 연차별 목표

성과지표	과거 실적			목 표			중장기 목표	가중치
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2023~2028	
1 연구비 관리체계 평가 (독립형)	연구비 관리체계평가 A등급	연구비 관리체계평가 S등급	연구비 매뉴얼 구축	S등급	기관 자체평가 시행 (외부위원 초빙)	S등급	연구비 관리능력 향상 및 투명성 확보	5
2 고객만족도 제고 (독립형)	고객만족도 점수			고객만족도 점수			90점 이상 유지	3
	85.4점	86.1점	87.5점	88점	90점	90점		
3 경영공시 점검결과 (독립형)	성실 공시기관 (별점 0.1점)	기관주의 (별점 27.1점)	성실 공시기관 (별점 1.5점)	성실 공시기관	성실 공시기관	우수 공시기관	우수 공시기관 (별점 0점)	3

■ 목표 도출근거 및 측정방법

성과지표	성과지표 설명	목표 도출근거	측정방법										
<div>1</div> <div>연구비 관리체계 평가</div>	<ul style="list-style-type: none">한국연구재단에서 주관하는 연구비 관리체계 평가등급을 측정지표로 활용	<ul style="list-style-type: none">'15년도 A등급, '16년도 S등급 평가등급 획득, 차후 실시하는 연구비 관리체계 평가 S등급 유지 (평가 대상 기관의 증가 추세로 경쟁 치열)	<ul style="list-style-type: none">한국연구재단 주관 연구비 관리 체계 평가 결과한국연구재단에서 주관하는 2018년도 연구비 관리 체계평가 평가지표를 활용하여 외부 평가위원이 포함된 자체평가 체계 구축을 통해 연구비 투명성 강화 및 대외신인도 제고										
<div>2</div> <div>고객만족도 제고</div>	<ul style="list-style-type: none">과기정통부에서 산하 공공기관 대상으로 실시하는 고객만족도 조사 결과<ul style="list-style-type: none">최종 90점 이상 달성 목표	<ul style="list-style-type: none">최근 3년 평균(86.3점) 및 연평균 성장률(1.2%) 이상을 고려하여 도전적인 목표 설정	<ul style="list-style-type: none">과기부 주관 고객만족도 조사결과 <div><평가등급></div><table><tr><th>점수</th><th>등급</th></tr><tr><td>90점 이상</td><td>우수</td></tr><tr><td>85~90점 미만</td><td>양호</td></tr><tr><td>80~85점 미만</td><td>보통</td></tr><tr><td>80점 미만</td><td>미흡</td></tr></table>	점수	등급	90점 이상	우수	85~90점 미만	양호	80~85점 미만	보통	80점 미만	미흡
점수	등급												
90점 이상	우수												
85~90점 미만	양호												
80~85점 미만	보통												
80점 미만	미흡												
<div>3</div> <div>경영공시 점검결과</div>	<ul style="list-style-type: none">공공기관의 운영에 관한 법률 제 12조에 따른 공공기관 경영공시가재부 공공기관 경영정보 공개시스템 (알리오)에 연구원 경영정보 공개	<ul style="list-style-type: none">'공공기관의 통합공시에 관한 기준' 제15조 제1항에 따른 성실 및 우수 공시기관을 목표로 설정최근 3년 평균 별점(9.6점)을 고려하여 성실 및 우수공시기관 목표 설정	<ul style="list-style-type: none">매년 기획재정부에서 시행하는 경영공시 점검 결과에 따른 별점을 성과측정 지표로 활용 <table><tr><th>별점</th><th>점검결과</th></tr><tr><td>0점</td><td>우수공시기관</td></tr><tr><td>0.1~20점</td><td>성실공시기관</td></tr><tr><td>20점 초과</td><td>기관 주의</td></tr><tr><td>40점 초과</td><td>불성실공시기관</td></tr></table>	별점	점검결과	0점	우수공시기관	0.1~20점	성실공시기관	20점 초과	기관 주의	40점 초과	불성실공시기관
별점	점검결과												
0점	우수공시기관												
0.1~20점	성실공시기관												
20점 초과	기관 주의												
40점 초과	불성실공시기관												

3 연차별 실행계획

성과지표	실행연도	실행계획
연구비 관리체계 평가 (독립형)	2018	<ul style="list-style-type: none"> 연구비 관리 매뉴얼에 대한 불편사항 및 의견수렴 설문조사 실시 및 반영 2017년 전면 실시한 주요사업 회계법인 위탁정산 결과에 대한 회계법인 전문가 초청 교육 및 관련 설명회 개최 등을 통해 연구비 집행 수준 고도화 및 의견수렴 제도화 구축 연구비 투명성·효율성 검증을 위한 연구비 관리체계 평가 수행 : 최우수등급(S) 유지 <ul style="list-style-type: none"> 연구비관리체계평가('18) 시행계획 수립 및 현장평가 실시
	2019	<ul style="list-style-type: none"> 연구자 중심의 연구비 관리 매뉴얼/시스템 보완 개선(MIS사용법 등) 회계법인 위탁정산 연구비 집행 교육을 통한 부정적 집행금액 최소화 연구비 관리체계 평가 수행 후 후속조치 및 개선사항 반영을 위한 자체평가 시행 <ul style="list-style-type: none"> 자체평가위원회(외부위원 초빙) 구성을 통한 자체평가 추진 전년도 평가지표를 활용한 지표별 개선사항 반영
	2020	<ul style="list-style-type: none"> 연구비 관리 매뉴얼 및 연구사업 종합시스템 구축(연구자 중심 인터페이스 강화) 회계법인 위탁정산 현장 점검·지도를 통한 대외신인도 제고 전년 자체평가 개선반영을 통한 연구비 관리체계 평가 수행: 최우수등급(S) 유지 <ul style="list-style-type: none"> 연구비관리체계평가('20) 시행계획 수립 및 현장평가 실시
고객만족도 제고 (독립형)	2018	<ul style="list-style-type: none"> 2017년 고객만족도 조사결과 설명회 개최를 통한 취약요인 분석 및 피드백 실시 고객 피드백 기반의 고객만족 향상 프로세스 분석 및 개선방안 마련
	2019	<ul style="list-style-type: none"> 기관의 다양한 고객들의 수요를 충족하기 위해 연구과제 수행 외 신규 업무유형 발굴 <ul style="list-style-type: none"> 현재 연구과제 수행(수탁, 공동/위탁)에 대해서만 고객만족도 조사 실시 고객의 애로사항에 대한 신속한 조치를 위한 고객 요구 모니터링 대응 체계 구축
	2020	<ul style="list-style-type: none"> 고객 접점 부서 개선 사항 관련 내부 직원의견 수렴 및 CS 매뉴얼 제작 고객 분류에 따른 차별화된 대응 전략 마련 및 실시를 통해 맞춤형 고객 응대 실시
경영공시 점검결과 (독립형)	2018	<ul style="list-style-type: none"> 경영공시 자료 작성 양식 보완 <ul style="list-style-type: none"> 기존 자료작성 양식을 세분화하여 '검증자료' 시트 추가 공시자료-검증자료 교차검증을 통하여 인적오류(human error) 방지 공시자료 월별 정기점검 실시 및 월간 회의를 통하여 오류/누락사항 재점검
	2019	<ul style="list-style-type: none"> 2018년 공시실적 점검 및 개선방안 도출 <ul style="list-style-type: none"> 별점사항 확인 및 수립 목표 대비 달성률 점검 주요 오류 항목을 지속적, 일시적 오류로 분류하여 집중 관리 실시 오류 분류별 집중 관리 체계 수립 <ul style="list-style-type: none"> 지속적 오류 발생 항목 : 검증자료 확대·세분화 및 전담 모니터링 인력 배치 일시적 오류 발생 항목 : 발생원인 분석 및 지속적인 담당자 교육 실시 공시자료 작성 성실부서에 대한 포상제도 마련
	2020	<ul style="list-style-type: none"> 3개년 종합 공시실적 점검 및 시스템 고도화 종합 공시실적 점검결과에 따른 성실부서 포상 및 미진부서 경고 조치 우수공시기관 선정을 위한 향후 추진계획 수립

성과목표 2-2 연구윤리 및 청렴성

1 주요내용

■ 현황 분석 및 추진 목표

현황	필요성
<ul style="list-style-type: none"> ❖ 청렴문화 확립을 위한 Clean KARI 2017 실시 ❖ 2017년 종합청렴도 등급 2등급 달성 <ul style="list-style-type: none"> - 내부청렴도 4등급, 외부청렴도 2등급 달성 ❖ 연구부정행위 예방시스템 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 연구성과물 표절 검색시스템 구축·운영 - 자가점검 실시 의무화 ❖ 연구윤리 정기교육 실시(연2회, 참여율 90%) ❖ 기관운영관련 필수적인 자체감사역량에 대한 인식 미흡 <ul style="list-style-type: none"> - 감사원 “자체감사 활동 심사” 결과 B등급 부여 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 종합청렴도 및 내부청렴도 제고를 위한 조치 필요 <ul style="list-style-type: none"> - 내부청렴도 제고를 위한 청렴서약 등 내부 청렴활동 강화 - 외부청렴도 제고를 위한 민원창구 설치 등 추진과제 마련/시행 ❖ 연구부정행위 사전예방 및 연구윤리 준수 문화 확산 <ul style="list-style-type: none"> - 연구성과물 표절방지시스템 활용 확대 - 연구윤리 정기교육 참여율 확대 - 연구부정행위 온정주의 타파 및 연구윤리 준수 문화 확립 ❖ 자체감사활동 종합대책에 따른 내부통제 역량강화와 감사체계 구축으로 감사활동 심사결과 목표 달성 <ul style="list-style-type: none"> - 자체감사기구 운영 인프라 확립 및 독립성 강화 - 감사 전문성 강화로 자체감사활동 심사결과 상향 필요

구분	추진 방향
기관 청렴도 강화	<ul style="list-style-type: none"> ○ 내부청렴도 강화를 위한 자발적 청렴활동 실시와 청렴교육 강화, 비위행위자 무관용 징계 ○ 외부청렴도 강화를 위한 외부업체 대상 민원창구 설치(민원내용 수시점검)
연구윤리 준수	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연구논문 표절방지 검증시스템 활용 의무화 시행 <ul style="list-style-type: none"> - 연구논문 유사도검색시스템 활용 및 자가점검 의무화 - 연구윤리 준수 교육 실시 및 참여율 제고
감사체계 구축	<ul style="list-style-type: none"> ○ 자체감사 역량 강화 및 감사기구 독립성·전문성 확보 <ul style="list-style-type: none"> - 자체감사 운영 인프라 확충 및 감사기구 인력 전문역량 강화체계 구축

■ 종합평가 결과 반영사항

분야	종합평가 의견	기준	개선방향
기관 청렴도 강화	<ul style="list-style-type: none"> • 내부청렴도 개선 방안 모색 	<ul style="list-style-type: none"> • 기관 외부청렴도 대비 내부 청렴도가 낮음 	<ul style="list-style-type: none"> • 직원 청렴교육 강화 및 비위 행위자에 대한 엄벌 조치
연구윤리 준수	<ul style="list-style-type: none"> • 연구윤리 실무교육 강화를 통한 교육 참여율 제고 	<ul style="list-style-type: none"> • 연구윤리 교육 2회 실시 및 교육 참여율 90% 	<ul style="list-style-type: none"> • 직원 연구윤리 교육 참여율 100% 달성

■ 외부감사 지적사항 반영 : 해당사항 없음

■ 연구기관 경영혁신 및 운영방안에 관한 소견서 반영 : 해당사항 없음

2 성과지표

■ 성과지표 및 연차별 목표

성과지표	과거 실적			목 표			중장기 목표	가중치
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2023~2028	
1 기관청렴도 강화 (독립형)	종합청렴도 4등급	종합청렴도 3등급	종합청렴도 2등급	종합청렴도 2등급	종합청렴도 2등급	종합청렴도 1등급	종합청렴도 1등급 유지	4
2 연구윤리 준수 (독립형)	연구노트, 논문 표절방지 방안 수립, 운영체계 도입	연구노트, 논문 표절방지 검증 실시	연구 논문 표절방지 검증 의무화 체계 구축	연구논문 표절방지 검증 시스템 활용 의무화			연구부정행위 사전예방 시스템 구축	3
3 감사체계 구축 (독립형)	-	-	B 등급	감사원 “자체감사 활동 심사” 결과				3
				B 등급	B 등급	A 등급	A 등급 유지	

■ 목표 도출근거 및 측정방법

성과지표	성과지표 설명	목표 도출근거	측정방법
1 기관청렴도 강화	• 국민권익위원회가 실시하는 종합청렴도 등급을 측정지표로 활용	• 2015~2017년 청렴도 등급 대비 청렴도 등급을 1등급씩 상향하는 도전적인 목표 설정	• 국민권익위원회 청렴도 측정결과 (종합청렴도)
2 연구윤리 준수	• 연구부정행위 예방을 구축체계 활용 측정지표	• 2015~2017년 목표 대비 연구 윤리 준수를 위한 사전 검증체계를 단계적으로 의무화 달성	• 연구성과물 제출 및 등록시 자가 점검확인서 결재완료 여부 확인 • 연구성과물 표절방지 제3자 검증 결과
3 감사체계 구축	• 감사원 주관의 자체감사 활동에 대한 심사 결과와 연계한 지표	• 감사원 권장기준인 인력 확보, 우수인력의 유인으로 감사인력 의 자질향상 및 전문성 강화 등 자체감사 인프라 확충 및 감사 체계 수립을 지원함으로써 기관 운영의 투명성 및 청렴성을 담보 • 감사원의 자체감사 활동 심사 결과 3개(A-B-C) 등급 중 A등급 달성 및 유지를 최종 목표로 설정	• 감사원 자체감사활동 심사 결과 - 감사원에서 자체감사활동 심사 위원회 심의를 거쳐 의결확정

3

연차별 실행계획

성과지표	실행연도	실행계획
기관청렴도 강화 (독립형)	2018	<ul style="list-style-type: none"> • 최근 3년 청렴도 측정 시 지속적으로 점수가 낮은 지표 개선 <ul style="list-style-type: none"> - 부당한 업무지시 개선을 위한 '보직자 청렴교육' 연1회 의무실시 - 사업비 및 운영비 여비 부당 집행 방지를 위한 'KARI 청렴 예산교육' 실시 • 청렴문화 확산을 위한 Clean KARI 실시 등 자발적 내부청렴활동 실시(연 1회) • 부서 입구에 청렴서약서 게시 및 청렴콘서트 등 자발적 내부청렴활동 실시(연 1회) • 청렴관련 문제 전문상담을 위한 '청렴상담실' 전담부서 지정 및 운영 <ul style="list-style-type: none"> - 청렴관련 신고 접수 및 청렴관련 전문상담 실시
	2019	<ul style="list-style-type: none"> • 최근 3년 청렴도 측정 시 지속적으로 점수가 낮은 지표 개선 <ul style="list-style-type: none"> - 부당업무지시 또는 예산 부당집행 발견 시 'ONE-STRIKE OUT' 제도 실시 (대기발령 조치 후 무관용 징계 및 민/형사 고발, 인사사고와 최하등급 'E' 부여) - 'E 감사시스템' 상의 '내부고발제도'를 적극 활용하여 자발적 청렴문화 확산 • 청렴정보공개시스템 고도화 <ul style="list-style-type: none"> - 부서별/직군별 통계 및 실시횟수 외부강의 규정위반 사례 등 공개 - 해외출장시 로밍비, 렌트비용 등의 공개를 통해 비상식적 예산집행 사전차단 • 민원인 '소리함' 홍보 및 민원처리 현황 연구원 홈페이지 공개
	2020	<ul style="list-style-type: none"> • KARI 청렴 아이디어 공모전을 통하여 직원들의 자발적인 청렴문화 확산 <ul style="list-style-type: none"> - 우수 청렴 아이디어를 제시한 직원에게 포상 등의 조치 실시 • 명절 등 부패 행위 취약시기 예방 감찰활동 강화를 통한 부조리 원천 차단
연구윤리 준수 (독립형)	2018	<ul style="list-style-type: none"> • 연구논문 표절방지검증 시스템 활용 의무화 시범시행 <ul style="list-style-type: none"> - 원내 자가점검시스템 의무화 시행 • 시행결과 검토 및 검증체계 개선 <ul style="list-style-type: none"> - 제3자 검증을 통한 이중 검토 체계 운영 • 연구윤리 문화 정착 및 원내 제도 안내를 위한 연구윤리 정기교육 실시
	2019	<ul style="list-style-type: none"> • 연구논문 표절방지검증 시스템 활용 의무화 <ul style="list-style-type: none"> - 국내외 학술논문 유사도 검색 결과 제출을 통한 시행율 100% 달성 • 국내 연구보고서 유사도 검색 시범 시행 <ul style="list-style-type: none"> - 제3자 검증 제도 확대 및 보완 • 연구윤리 문화 정착 및 원내 제도 안내를 위한 연구윤리 정기교육 실시
	2020	<ul style="list-style-type: none"> • 연구논문 및 보고서 표절방지검증 시스템 활용 의무화 <ul style="list-style-type: none"> - 국내외 학술논문 유사도 검색 결과 제출을 통한 시행율 100% 달성 • 국내 연구보고서 유사도 검색 확대 시행 <ul style="list-style-type: none"> - 연구보고서 제3자 검증 시행 • 연구윤리 문화 정착 및 원내 제도 안내를 위한 연구윤리 정기교육 실시
감사체계 구축 (독립형)	2018	<ul style="list-style-type: none"> • 감사부서 독립성 확보지원(감사인 선발권, 예산권 등 보장) • 감사인력 확충 지원(감사원 권장기준 인력비율(0.8%)) • 감사인력 우대제도 점검 및 발굴(인사평가 독립, 연수기회 부여 등) • 감사인 감사전문 교육 총량제(1인당 60시간 이상) 실시 및 협동감사인 배출 확대(3명 → 4명)
	2019	<ul style="list-style-type: none"> • 감사인력 확보(감사원 권장 기준 인력비율(0.8%이상)) • 감사인력 우대제도 시행(인사평가 독립, 연수기회 부여 등) • 협동감사인 배출 확대(4명 → 5명) • 감사인 감사전문 교육 총량제(1인당 70시간 이상) 실시 및 감사기구 간 협력 강화
	2020	<ul style="list-style-type: none"> • 적정 감사인력 확보 및 유지(감사원 권장 기준 인력비율(0.8%이상)) • 감사인력 우대제도(인사평가 독립, 연수기회 부여 등) 정착 및 활성화 • 협동감사인 배출 확대(5명 → 6명) • 감사인 감사전문 교육 총량제(1인당 80시간 이상) 실시 및 감사기구 간 협력 확대

성과목표 2-3

연구보안 (별도평가)

※ 국가정보원 보안평가 결과 반영

영역 ③ 성과관리·활용·확산

배점 23점

1 기본 추진방향

기본 추진 방향

- ▶ 항공우주 대형 체계사업 특성에 맞는 성과관리·활용·확산 체계 구축 및 산학연 간 소통·지원체계 강화
- ▶ 창업·중소벤처의 애로기술해결 및 사업화, 연구소기업설립 지원을 통해 항공우주 산업 활성화 및 기업 육성기반 구축
- ▶ 국민적 신뢰, 공감 형성, 지지 확보를 위한 상호 호혜적 대외협력 강화 및 대국민 양방향 소통 활성화

■ 성과관리·활용·확산 체계

- 항공우주의 전략적·대형 체계사업 특성에 맞는 성과확산 체계 구축
- 우수 지식재산권 창출 및 활용확대를 위한 지식재산권 관리시스템 구축 및 전략적 IP 경영 체계 수립
- 항공우주기술의 산업체 지원을 위한 산학연 연석협의체 확대 운영 및 유관기관 네트워크 체계 강화

■ 창업·중소벤처 지원 체계

- 항공우주 산업 생태계 활성화를 위해 창업/기술경쟁력 제고/시장진입 및 적응/국내 시장 안착/해외 진출까지 아우르는 전주기 지원 체계의 실질적 운영으로 항공우주 분야 중소기업 육성
 - 연구소기업 및 벤처창업 활성화를 위한 지원프로그램 운영과 인센티브제도 마련
 - 항우연-중소기업 간 1:1멘토제도 운영 및 현장방문 등을 통해 기업수요 발굴과 애로기술 해결 확대
 - 중소기업 보유기술 마케팅, 해외기관(해외 우주기관, 산업체 현지 공관 등) 연계 등을 통한 해외진출 발판 마련

■ 대외협력 및 소통 체계

- 국가 항공우주 대표기관으로서 미래지향적 항공우주 국제협력 강화 및 성과 창출
 - 적극적인 항공우주 국제회의·기구·협의체 등 활동, 국제공동연구 참여로의 연계 등 실질적 성과창출형 국제협력 추진
- 연구시설장비의 전주기적 관리체계 정립을 통한 공동활용 이용률 증진
 - NTIS 연구장비 관리시스템 개발(등록, 이용실적) 자동 연계를 통한 실제 이용률 집계 실적 향상
- 항공우주 과학기술에 대한 국민소통·국민공감·국민참여를 위한 항공우주 과학문화 확산
 - 언론, 민간포털(네이버 등), 과학관, 청소년교육기관 등과의 국내외 네트워크 구축 및 항공우주 과학문화 활동 추진

2 성과목표별 성과지표 총괄표

성과목표	성과지표	배점
3-1 성과관리·활용·확산 체계	1 사업화 수입 증대	3
	2 특허활용 확대	2
	3 산·학·연 네트워크 및 협력 강화	3
3-2 창업·중소벤처 지원 체계	1 애로기술 해결	3
	2 해외진출 지원	1
	3 창업·연구소기업 설립	4
3-3 대외협력 및 소통 체계	1 국가 수요 대응 글로벌 협력 추진	3
	2 공동활용 실시율 제고	2
	3 OPEN KARI 프로젝트 추진	2

성과목표 3-1 성과관리·활용·확산 체계

1

주요내용

■ 현황 분석 및 추진 목표

현황	필요성
<ul style="list-style-type: none"> ❖ 최근 3년간('15년~'17년) 연구생산성은 평균 0.3% <ul style="list-style-type: none"> - 기관 특성상 투입되는 연구 개발비에 비해 기술료 수입이 저조한 상황 - 정부 수요에 따라 대형 체계개발 사업완료와 동시에 수요 임무를 만족시킴 ❖ '13년 이후 특허 보유건수는 연평균 20% 이상 성장 <ul style="list-style-type: none"> - 지식재산권 관리업무 부담 및 비용이 가중되고 있으나, 특허활용률은 낮고 미활용특허건수는 증가 ❖ 항우(연)과 중소기업 간 기술지원 교류회는 '15년 이후 정례화하여 실시하고 있으나, 그 실효성에는 의문 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 항공우주 대형 체계사업 특성에 맞는 성과관리·활용·확산 모델 마련 필요 <ul style="list-style-type: none"> - 축적된 대형 체계개발사업의 산업체 대상 연구성과 이전 및 활용 필요 ❖ 지식재산권 경영전략 수립 및 고도화를 통한 특허 활용 필요 <ul style="list-style-type: none"> - 고품질 우수 지식재산권 창출 체계 및 지식재산권 사업화 전략 고도화를 통해 기관 특허활용률 증대 추진 ❖ 기업에 국한된 협의체를 산학연 연속협의체로 확대·운영 <ul style="list-style-type: none"> - 산학연 대상 기술적·인적 네트워크를 구성하여 애로사항의 실질적 해결 모색

구분	추진 방향
사업화 수입 증대	<ul style="list-style-type: none"> ○ 항공우주 대형 체계사업 특성에 맞는 성과확산 체계 구축 ○ 위성영상전문 국내기업 육성으로 시장 점유율 확대 및 관련 수익 증대 ○ 성과확산 담당 부서 주도의 전략적인 기술사업화 프로세스 구축 ○ 매년 증가하고 있는 경상기술료 계약의 전문적인 사후관리를 통한 기술료 확보
특허활용 확대	<ul style="list-style-type: none"> ○ 시장수요 니즈가 반영된 단계적 IP 포트폴리오에 기반한 특허활용 체계 구축 ○ IP 활용 확대를 위한 지식재산권 관리시스템(KARI TAPS : Technology and Patent System) 구축 및 품질관리 강화
산·학·연 네트워크 및 협력 강화	<ul style="list-style-type: none"> ○ 산학연 연속협의체 구성·운영을 통한 기술적·인적 네트워크 강화 ○ 산학연 생태계 조성을 위한 개선사항 발굴 및 문제 해결

■ 종합평가 결과 반영사항

분야	종합평가 의견	기준	개선방향
사업화 수익 증대	<ul style="list-style-type: none"> • 기업의 애로기술 해결 및 상용화 추진의 관점에서 기술 마케팅 활동 디자인 필요 	<ul style="list-style-type: none"> • 우수기술 공급관점(1-Track)의 기술마케팅 수행 	<ul style="list-style-type: none"> • 기술이전 상용화지원 컨설팅 프로그램 운영을 통한 2-Track 방식의 기술 수요 발굴 및 마케팅 추진
특허 활용 확대	<ul style="list-style-type: none"> • 특허 출원 전 단계에서 기술성, 시장성에 대한 심의를 지양하고, 중복 출원 방지를 위한 발명 선행 자료조사 강화 필요 	<ul style="list-style-type: none"> • 특허 출원 심의 시 기술성·시장성에 대한 평가 및 보완 수행 	<ul style="list-style-type: none"> • 특허 출원 심의 관점이 아닌 아이디어 보완개선을 위해 선행문헌 및 유망시장 분석보고서 작성, 연구자 지원을 통해 강한 특허 창출 유도

■ 외부감사 지적사항 반영

감사기관	연도	지적사항	반영내용
미래창조과학부	2015	• 직무발명 특허의 개인출원 및 등록 부적정	• 관련특허 명의변경/관련자 경고조치 및 재발방지를 위한 정기 교육 실시(연 1회 이상)

■ 연구기관 경영혁신 및 운영방안에 관한 소견서 반영

소견서 의견	반영방향	해당 성과지표
• 산학연 연석협약체 구성·운영 반영 검토	• 산학연 협의회를 확대 구성하여 유관 기관과의 네트워크 및 협력 강화	• 산·학·연 네트워크 및 협력 강화

2 성과지표

■ 성과지표 및 연차별 목표

성과지표	과거 실적			목 표			중장기 목표	가중치
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2023~2028	
1 사업화 수입 증대 (누적형)	사업화 수입						매년 사업화 수입 40억원 달성	3
	36.4억원	35.2억원 (누적 71.6억원)	30.9억원 (누적 102.5억원)	35억원 (누적 137.5억원)	36억원 (누적 173.5억원)	37억원 (누적 210.5억원)		
2 특허 활용 확대 (누적형)	기술이전특허						매년 기술이전특허 20건 이상	2
	15건	16건 (누적 31개)	12건 (누적 43개)	15건 (누적 58개)	17건 (누적 75개)	19건 (누적 94개)		
3 산학연 네트워크 및 협력 강화 (누적형)	항공우주 생태계 조성을 위한 주요 개선사항 해결 건수						항공우주분야 생태계 조성	3
	1건	1건 (누적 2건)	1건 (누적 3건)	2건 (누적 5건)	3건 (누적 8건)	4건 (누적 12건)		

■ 목표 도출근거 및 측정방법

성과지표	성과지표 설명	목표 도출근거	측정방법
1 사업화 수입 증대	• 기술이전 계약에 따라 징수하는 기술료 수입액과 위성영상판매 계약을 통해 발생하는 위성영상판매 수익금의 합	• 향후 3년간 사업화 수입 목표는 연평균 34억원으로 과거 3년 대비 1억원 증가된 수치로 설정	• 연도별 기술료 수입 및 위성영상 판매수입금 실적 (부가가치세 제외 금액)
2 특허 활용 확대	• 기술이전 계약에 따라 기술이전 (라이선스, 양도)된 기관 보유 특허(출원, 등록) 수	• '18년 기술이전특허 목표 15개는 과거 3년 평균 14건 대비 1건 증가된 수치이며, 매년 2건 이상의 특허활용 건수 증가 목표 설정	• 기술이전계약서에 명시된 기술이전 특허 목록
3 산학연 네트워크 및 협력 강화	• 산학연 네트워크 구축을 통해 항공우주분야 활성화 개선사항 도출 및 문제 해결	• 정례화된 협의회 운영을 탈피하여 실질적 문제 해결을 위한 항공우주분야 산학연 협의회 운영으로 도출된 협력 아이템 및 문제 해결 건수로 목표 설정	• 항공우주분야 산학연 제기 수요를 반영한 기술교육세미나, 산업체 인력파견 등의 주요 개선 사항 건수

3

연차별 실행계획

성과지표	실행연도	실행계획
사업화 수입 증대 (누적형)	2018	<ul style="list-style-type: none"> 항공우주 대형 체계사업의 산업체 기술이전 지원체계 구축 위성영상 전문 기업의 영상 시장 점유율 확대를 위한 선제적 시장 개척 pilot 시작 부원장 직속 독립실 개편 및 성과확산부서(TLO) 주도의 기술마케팅 추진 <ul style="list-style-type: none"> - KARI 기술마케팅 플랫폼¹⁾ 구축 및 운영을 통한 온라인 마케팅 채널 확보 - 유망기술소개자료(SMK) 제작/홍보 강화 및 자체 기술설명회 개최(연 1회 이상) 사업화 수입²⁾ 세부 목표 : 중대형 수입(2건 이상, 25억원 이상), 소규모 수입(10건 이상, 10억원 이상)
	2019	<ul style="list-style-type: none"> 항공우주 대형 체계사업의 산업체 기술이전 지원체계 표준화 구축 위성영상 전문 기업의 시장 점유율 지속 확대 및 활용기술 시장 개척 'KARI 보유기술 마케팅 플랫폼' 고도화를 통한 효과적 수요 발굴 확대 사업화 수입 세부 목표 : 중대형 수입(3건 이상, 26억원 이상), 소규모 수입(10건 이상, 10억원 이상)
	2020	<ul style="list-style-type: none"> 항공우주 대형 체계사업의 산업체 기술이전 지원체계 확대 운영 위성영상 플랫폼 및 활용 기술 기반 시장 확대 해외 사업화 유망 특허기술의 기술이전 추진전략 수립 및 현지 집중마케팅 수행 사업화 수입 세부 목표 : 중대형 수입(3건 이상, 27억원 이상), 소규모 수입(10건 이상, 10억원 이상)
특허 활용 확대 (누적형)	2018	<ul style="list-style-type: none"> 기술이전 유망 IP 포트폴리오 기술 선정 및 시범 구축 직무발명 인터뷰 시 선행기술조사 및 시장분석보고서 제공을 통해 창출단계부터 마케팅 고려 지식재산권 관리시스템(KARI TAPS: Technology and Patent System)의 시범 운영 기술이전특허 세부 목표: 총 15건(유상특허이전 12건 이상, 무상특허이전 3건 이상)
	2019	<ul style="list-style-type: none"> 시장 수요가 반영된 제품 단위 유망 IP 포트폴리오 추가 지식재산권 관리시스템(KARI TAPS) 운영에 따른 IP 관리 체계화 소액/무상 기술이전이 가능한 미활용특허(등록 후 5년이상 경과된 특허)의 마케팅 추진 기술이전특허 세부 목표: 총 17건(유상특허이전 13건 이상, 무상특허이전 4건 이상)
	2020	<ul style="list-style-type: none"> 기술, 시장변화에 대응하기 위한 기술 포트폴리오 구축을 통한 대형성과와의 연계 지식재산권 관리시스템(KARI TAPS) 고도화를 통한 기술이전 연계성 증대 미활용 특허에 대한 소액/무상 기술이전 확대를 통해 미활용특허수 지속 감소 추진 기술이전특허 세부 목표: 총 19건(유상특허이전 14건 이상, 무상특허이전 5건 이상)
산·학·연 네트워크 및 협력 강화 (누적형)	2018	<ul style="list-style-type: none"> 항공우주 사업분야별 산·학·연 연석협의체 구성 및 시범 운영 <ul style="list-style-type: none"> - 항공우주분야 산·학·연 기술/제도개선/정책 자문단 등 구성 상시적인 산학연 애로기술 해결을 위한 기술상담(20건 목표)및 기술지도(200건 목표) 실시
	2019	<ul style="list-style-type: none"> 항공우주분야 애로사항 해결 프로그램인 ASAP(Aerospace Solution & Assistance Project) 발족 <ul style="list-style-type: none"> - 항공우주 사업분야별 산·학·연 연석협의체 활성화 - 항공우주분야 산·학·연 주요 협력 아이템 발굴 및 문제해결 상시적인 산학연 애로기술 해결을 위한 기술상담(25건 목표)및 기술지도(220건 목표) 실시
	2020	<ul style="list-style-type: none"> 항공우주 사업분야별 산·학·연 연석협의체의 안정적인 운영을 통하여 협력기업과의 상시 교류 채널 구축 상시적인 산학연 애로기술 해결을 위한 기술상담(30건 목표)및 기술지도(240건 목표) 실시



- 1) KARI 기술마케팅 플랫폼 : 연구원의 On-Line 기술마케팅 시스템
- 항공우주분야 사업화 유망기술 소개(SMK(Sale Material Kit:기술소개자료), 우수 특허목록 공개)
 - 연구원 기술이전 사업화 지원 프로그램 및 기술이전 절차 소개
 - 수요기업의 기술 상담, 기술이전 문의/수요 접수 및 수요기업과의 네트워크 강화를 위한 상시 교류채널 운영
- 2) 사업화 수입은 계약액기준으로 중대형과 소규모 수입의 건수 및 금액으로 세분화하여 연도별 목표 제시
- 중대형 수입: 계약금액 1억원 이상의 기술료 수입 건수 및 금액 (위성영상판매계약을 통해 발생하는 수익금 포함)
 - 소규모 수입: 계약금액 1억원 미만의 기술료 수입 건수 및 금액
- ※ '09년~'17년 유상 기술이전 계약 178건 중 1억원 미만이 159건(89%), 1억원 이상이 19건(11%)임

성과목표 3-2 창업·중소벤처 지원 체계

1

주요내용

■ 현황 분석 및 추진 목표

현황	필요성
<ul style="list-style-type: none"> ❖ 기술지원 협약 기업('17년 46개사) ❖ 항우(연) 연구성과 활용 및 애로기술 지원 ❖ 산업기술시험원 주관 우주부품시험평가시설 구축('16.9~'18.12) ❖ 중소기업 해외진출 지원 <ul style="list-style-type: none"> - 해외 기관과 R&D 협업 지원('16년 2개사) - 수출 지원 및 계약체결('17년 4개사) ❖ 예비창업자 발굴에서 창업, 창업기업 지원까지 항공우주 기술 기반 창업 전주기 지원체계 구축 ❖ '17년 국가연구개발우수성과 창업부문 우수기관 선정 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ '출연(연) 중소중견기업 지원 효율화 방안('16.7)'에 따라 출연(연)의 기술이전 상용화 확대, 패밀리기업 지원 내실화 등 지원 필요 ❖ '우주부품시험시설 추진체계 변경(안)'에 따라 우주부품 시험평가 시, 항우(연)의 기술지원 필요 ❖ 국가과학기술연구회 '출연(연) 중소·중견기업 R&D 전진 기지화 방안('14.4)'에 따라 산업체 수요에 기반한 맞춤형 지원으로 항공우주분야 중소기업의 글로벌 경쟁력 제고 필요 ❖ 정부의 '국정과제 39번('17.8)'에 따라 혁신을 응원하는 창업국가 조성을 위해 다양한 창업·연구소기업 사업 모델 발굴 및 성장단계별 지원 필요

구분	추진 방향
애로기술 해결	<ul style="list-style-type: none"> ○ 중소기업 수요발굴·애로기술 해결을 통한 소재·부품 관련 중소기업 단계별 맞춤형 지원 강화 <ul style="list-style-type: none"> - [1단계(수요발굴)] 패밀리기업과 1:1멘토제 운영을 통해 상시 멘토링 체계 및 현장방문 실시 - [2단계(애로기술해결)] 수요기반 기술교육/세미나 및 시험검사/장비활용 지원 확대, 상용화 지원사업을 통한 애로기술해결 및 기술이전 실시 강화
해외진출 지원	<ul style="list-style-type: none"> ○ 중소기업 애로기술 해결 결과물의 사업화 및 해외진출 지원 <ul style="list-style-type: none"> - 중소기업 보유기술 마케팅, 해외기관연계 등을 통한 해외진출 발판 마련
창업·연구소기업 설립	<ul style="list-style-type: none"> ○ 항공우주기술 기반 창업 전주기 지원 프로그램 활성화 <ul style="list-style-type: none"> - 연구소기업 설립 활성화를 위한 컨설팅 프로그램 지원 및 연구자 우대 강화 - 항공우주공학과 대학생 창업 캠프 운영을 통한 대국민 항공우주기술 창업 촉진 - 우주기술 기반 벤처창업 지원 프로그램(STAR-Exploration)을 통한 예비창업자 육성

■ 종합평가 결과 반영사항

분야	종합평가 의견	기존	개선방향
애로기술 해결	<ul style="list-style-type: none"> • 기술지원과 기술이전이 유기적인 Cycle로 수행될 필요성 존재 	<ul style="list-style-type: none"> • 지표 간 개별 실적이 산발적 반영 	<ul style="list-style-type: none"> • 중소기업 지원 프로그램을 통한 기업의 기술 수요 발굴부터 이전까지 통합 지원

■ 외부감사 지적사항 반영 : 해당사항 없음

■ 연구기관 경영혁신 및 운영방안에 관한 소견서 반영

소견서 의견	반영방향	해당 성과지표
<ul style="list-style-type: none"> • 중소기업 기술지원으로 부품산업 육성 및 연구소 기업 활성화 	<ul style="list-style-type: none"> • 항공우주 분야 중소기업 기술지원 확대 • 연구소기업 설립 활성화를 위한 컨설팅 프로그램 지원 및 관련 연구자 우대 강화 • 우주부품시험평가시설과 연계하여 우주부품 산업체 지원 	<ul style="list-style-type: none"> • 애로기술 해결 • 창업·연구소기업 설립

2 성과지표

■ 성과지표 및 연차별 목표

성과지표	과거 실적			목 표			중장기 목표	가중치
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2023~2028	
1 애로기술 해결 (누적형)	애로기술 발굴 및 해결			애로기술 발굴 및 해결			상용화 기술지원을 통한 기업 경쟁력 제고	3
	5개사	8개사 (누적 13개사)	11개사 (누적 24개사)	14개사 (누적 38개사)	18개사 (누적 56개사)	23개사 (누적 79개사)		
2 해외진출 지원 (누적형)	해외진출 지원 기업 수			해외진출 지원 기업 수			국제 경쟁력이 있는 중소기업 육성	1
	-	2개사 (누적 2개사)	4개사 (누적 6개사)	5개사 (누적 11개사)	7개사 (누적 18개사)	11개사 (누적 29개사)		
3 창업·연구소기업 설립 (누적형)	2건	3건 (누적 5건)	3건 (누적 8건)	4건 (누적 12건)	5건 (누적 17건)	6건 (누적 23건)	15건 이상	4

■ 목표 도출근거 및 측정방법

성과지표	성과지표 설명	목표 도출근거	측정방법
1 애로기술 해결	<ul style="list-style-type: none"> 수요자 중심의 선제적 지원을 통한 기업의 애로사항 해결 및 상용화 기술 지원 확대 항우(연)-패밀리기업 간 1:1 기술 지원 멘토 운영 및 온/오프라인 쌍방향 지원 체계 구축 애로기술 해결 난이도 및 경제적 가치에 따라 분류 	<ul style="list-style-type: none"> 최근 3년 평균 8건 대비, '20년 기준 180% 이상 증가된 목표 설정 항우(연) 기술지원 멘토(23명)와 KARI기술위원단(53명)을 활용한 밀착지원을 위한 도전적 목표 설정 	<ul style="list-style-type: none"> 수요기반 기술 교육/세미나 및 시험검사/장비활용 지원 기업 수 기술이전 등을 통한 애로기술 해결 기업 수
2 해외진출 지원	<ul style="list-style-type: none"> 중소기업 해외진출 토대 마련 - 수출역량 강화 및 맞춤형 마케팅 지원으로 기업 경쟁력 제고와 해외진출 발판 마련 	<ul style="list-style-type: none"> 기존 해외 전시회/박람회 참가 지원 등 단순 협력지원 기업 수 대신 기업의 해외 직접진출 지원, 기업의 매출, 고용창출 등 실질적인 성과를 도출할 수 있도록 지원 	<ul style="list-style-type: none"> 항우(연) 지원사업을 통해 아래와 같은 항목의 실적 및 성과가 도출된 기업 수 해외지사 설립 지원 수, 수출계약 증빙, 마케팅 기업 수, 해외 기관과 MOU체결
3 창업·연구소기업 설립	<ul style="list-style-type: none"> 항우(연) 프로그램 참여자의 창업·연구소기업 설립 건수 	<ul style="list-style-type: none"> 최근 3년 평균 2.7건 대비, 매년 20% 이상 상승하는 도전적인 목표 설정 	<ul style="list-style-type: none"> 항우(연) 지원 프로그램 참여자의 창업·연구소기업의 사업자등록증

3 연차별 실행계획

성과지표	실행연도	실행계획
애로기술 해결 (누적형)	2018	<ul style="list-style-type: none"> 패밀리기업 20% 이상 1:1멘토제 등을 통한 기술지도 실시 상용화 지원사업 실효성 제고를 위해 타 지원사업과 연계 지원 애로기술 해결에 대한 난이도 및 경제적 가치 평가 <ul style="list-style-type: none"> - 고: 경제적 가치(10억 이상), 중: 경제적 가치(2억~10억 미만), 저: 경제적 가치(2억 미만) 수요기반 기술 교육/세미나 개최 우주부품시험시설 관련 항우(연)-산업체-산업기술평가원 협력 체계 구축 방안 마련
	2019	<ul style="list-style-type: none"> 패밀리기업 35% 이상 1:1멘토제 등을 통한 기술지도 실시 상용화 지원사업 선정 절차 구분을 통한 집중지원 과제 선별 <ul style="list-style-type: none"> - 과제 선정시 단/다년도 사업으로 분리 접수 및 사업비 차등 지급 애로기술 해결에 대한 난이도 및 경제적 가치 평가 <ul style="list-style-type: none"> - 고: 경제적 가치(10억 이상), 중: 경제적 가치(2억~10억 미만), 저: 경제적 가치(2억 미만) 우주부품시험시설 관련 항우(연)-산업체-산업기술평가원 협력 체계 운영
	2020	<ul style="list-style-type: none"> 패밀리기업 50% 이상 1:1멘토제 등을 통한 기술지도 실시 기술이전 기업대상 인력지원 및 후속 지원사업 운영(오픈랩 운영) 애로기술 해결에 대한 난이도 및 경제적 가치 평가 <ul style="list-style-type: none"> - 고: 경제적 가치(10억 이상), 중: 경제적 가치(2억~10억 미만), 저: 경제적 가치(2억 미만) 우주부품시험시설 관련 항우(연)-산업체-산업기술평가원 협력 체계 보완 및 고도화
해외진출 지원 (누적형)	2018	<ul style="list-style-type: none"> 국제 우주대회 및 박람회 대상 항공우주분야 공동 마케팅 확대 중소기업 해외진출을 위한 기술 홍보 인프라 지원 확대 <ul style="list-style-type: none"> - SMK, 온라인 마케팅, 권역별 시장정보 제공
	2019	<ul style="list-style-type: none"> 해외진출 기술 발굴 및 수요기반 R&D 과제의 공동연구 지원 <ul style="list-style-type: none"> - 시장동향, 지적권 분석, 시험 인증·평가, 시제품 제작 등 지원 해외진출 가능 보유기술(항우(연)/중소기업) 분석 및 사업화 전략 수립
	2020	<ul style="list-style-type: none"> 패밀리기업 기술/제품 관심 바이어 발굴 및 초청 행사 개최 해외 기관 및 기업과 R&D 협력 과제 도출 추진 지원 중소중견기업의 해외 지사 설립지원 1건 이상 추진
창업·연구소기업 설립 (누적형)	2018	<ul style="list-style-type: none"> 창업 기획 및 창업 아이템 발굴 활동을 통한 원내 및 일반인 예비창업자 지원 항우연 킬로터 기술 기반 연구원 창업형 연구소 기업 1호 설립 항공우주기 기술 기반 창업 활성화를 위한 대학생 창업 아카데미 운용 STAR-Exploration 후속 연계 프로그램인 두드림(Dodream) 사업을 통한 창업 기업 지원 창업/연구소기업 설립지원 4건, 사후지원 2건 및 신규 고용창출 10명 추진
	2019	<ul style="list-style-type: none"> 연구원창업 지원 프로그램 운영(교육-컨설팅-시제품제작) 연구소 기업 1호 사후 관리를 통한 신규고용 및 매출 창출 지원 창업지원 예산 추가확보를 위한 정부사업 참여 창업/연구소기업 설립지원 5건, 사후지원 3건 및 신규 고용창출 20명 추진
	2020	<ul style="list-style-type: none"> 우수한 기업 맞춤형 지원을 통한 성공기업 육성(M&A, 상장기업화, 투자유치, 글로벌 진출 등) 위성 및 발사체 기술 관련 연구소 기업 추가 설립 및 지속적인 시후 지원 창업/연구소기업 설립지원 6건, 사후지원 3건 이상 및 신규 고용창출 30명 이상 추진

성과목표 3-3 대외협력 및 소통 체계

1

주요내용

■ 현황 분석 및 추진 목표

현황	필요성
<ul style="list-style-type: none"> ❖ 항공우주 R&D 기관 차원의 국제협력 주력 ❖ 연구분야 및 대상별 산발적·수동적 협력체계 ❖ 온라인 장비도입심의(Cloud) 개시('16.4) ❖ 연구장비 운영일지 전산화('17.11) ❖ 연구장비 등록관리시스템 개발('18.2) ❖ 항공우주 연구성과 중심의 대국민 이해 제고 ❖ 산업체 등과의 과학문화 협력프로그램 개발 운영 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 제3차 우주개발 진흥 기본계획에 근거, 정부·연구계·산업계 등의 니즈에 부합하는 통합형 국제협력 활동 추진 필요 ❖ 우주개발전문기관 지정('16.12) 등에 따른 역할 수행 필요 ❖ 연구장비관리를 위한 전주기적 프로세스 정립 ❖ 장비이용실적 집계 편의성 향상을 위한 관리시스템 개발 ❖ 연구장비관리 제도개선에 따른 장비관리교육 시행 ❖ 국민 소통과 참여를 위한 과학문화 확산 활동 강화 필요 ❖ 국내외 협력 파트너십 구축을 통한 과학문화 확산 필요

구분	추진 방향
국가 수요 대응 글로벌 협력 추진	<ul style="list-style-type: none"> ○ 항공우주기술 역량 선진화 및 고도화를 위한 주도적·능동적 국제협력체계 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 국가적 국제협력 수요 대응 및 항공우주 국제공동사업 추진 ○ 국제회의/기구 등 국제사회 주도적 참여, 기관의 글로벌 인지도 향상 및 국가 위상 제고
공동활용 실시율 제고	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연구시설장비 관리시스템 구축 및 관리체계 확립 ○ 연구장비관리 활용도 향상을 위한 제도개선 및 연구장비 관리교육 시행 ○ 장비공동활용 이용일지 전산화에 따른 실적 관리 효율성 및 편의성 증진
OPEN KARI 프로젝트 추진	<ul style="list-style-type: none"> ○ 청소년 및 국민과 함께하는 항공우주 과학기술 실현 <ul style="list-style-type: none"> - 연구원 개방(Open), 국민 참여(Participation), 과학교육(Education), 산업체 등과의 협력 Networking 프로젝트 추진

■ 종합평가 결과 반영사항

분야	종합평가 의견	기존	개선방향
전략적 국제협력	• 중장기적 국제협력 수행 및 산업 발전 기여 등 구체적 성과 제시 필요	• 기관 중심 국제협력 수행 및 개도국 우주실무교육 실시	• 제3차 우주개발 진흥 기본계획에 근거, 국가수요를 반영한 전략적 국제협력 수행
연구시설 장비관리	• 장비관리(도입-등록-활용-운영) 전주기적 프로세스의 명확한 체계화 필요	• 장비관리 프로세스 전반의 유기적 연계 부족	• 장비관리시스템 고도화를 통한 장비 관리 프로세스 체계 개선 및 전산화
국민소통과 과학교육	• 가능한 많은 국민들과 기업이 참여할 수 있는 프로그램 설계 등의 노력 요구	• 산발적 국민 참여 프로그램 운영	• 산업체와의 공동협력 등을 통한 국민 참여 프로그램 개발 및 확산

■ 외부감사 지적사항 반영

감사기관	연도	지적사항	반영내용
감사원	2016	<ul style="list-style-type: none"> • 연구장비 자산 등재 및 무단 외부 반출 금지 • 연구장비(NTIS) 등록 등 장비관리업무 철저 	<ul style="list-style-type: none"> • 미등재 자산 등록 및 반출장비 점검 실시 • NTIS 등록 및 전주기적 교육 실시

■ 연구기관 경영혁신 및 운영방안에 관한 소견서 반영

소견서 의견	반영방향	해당 성과지표
• 국제회의 적극 참여 및 국제공동사업 참여	• '20년까지 국제협력협의체 구성 및 적극적인 국제회의 참여로 국제공동사업 참여 추진	<ul style="list-style-type: none"> • 국제협력협의체 수립 및 주요 국제기구 진출 • 항공우주 분야 국제공동사업 참여

2 성과지표

■ 성과지표 및 연차별 목표

성과지표	과거 실적			목 표			중장기 목표	가중치
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2023~2028	
1 국가 수요 대응 글로벌 협력 추진 (독립형)	활용/우주교육 2건 협력협정 5건 국제기구 참여 2건	실무/우주교육 4건 국제회의 주관/참여 5건	실무/우주교육 3건 위성자수신 1건 국제회의 주관/참여 5건	항공우주 국제협력 체계·전략정립 (협약체 구축)	국제 공동협력 사업추진 2건	국제 공동협력 사업추진 3건	글로벌 선도 항공우주 전문기관	3
2 공동활용 실시율 제고 (독립형)	-7.40%	7.86%	12.30%	15.78%	19.55%	23.65%	35%	2
3 OPEN KARI 프로젝트 추진 (독립형)	견학 336회, 과학캠프 8회	견학 473회, 과학캠프 10회	견학 581회, 과학캠프 8회	OPEN KARI 프로그램 건수 (4건)	OPEN KARI 프로그램 건수 (8건)	OPEN KARI 프로그램 건수 (12건)	OPEN KARI 프로그램 건수 (18건)	2

〈공동활용 실시율 실적〉 (참고자료)

(단위: 개/백만원)

연도	2015	2016	2017	2018	2019	2020
공동활용장비수	840점	869점	831점	838점	845점	852점
공동활용실적 장비 수 ¹⁾	155점	207점	146점	153점	160점	167점
공동활용 운영 수익 ²⁾	492백만원	1,077백만원	1,525백만원	1,678백만원	1,845백만원	2,030백만원

1) '14~'16년 평균 연간 공동활용장비수(16점), 불용장비수(9점) 고려하여 매년(7점) 증가로 설정

2) 운영수익은 기준년도(2017년도) 운영수익에서 매년 10% 증가 상향 설정

■ 목표 도출근거 및 측정방법

성과지표	성과지표 설명	목표 도출근거	측정방법
1 국가 수요 대응 글로벌 협력 추진	<ul style="list-style-type: none"> 국제협력협약체 : 항공우주 국제 협력현안 도출 및 해결을 위한 국내외 전문가 Pool 항공우주 국제공동 협력사업 참여 	<ul style="list-style-type: none"> 우주개발진흥법 시행령 제7조에 의거하여, 우주협력 정부지원 대표 창구인 국가항공우주개발전문 기관 역할 수행 	<ul style="list-style-type: none"> 국제협력 체계/전략 정립을 위한 국내 항공우주 분야 전문가 협의체 구성 및 주요 국제협의체 활동실적('18) 항공우주 국제공동사업 추진협약서 등 증빙자료('19~'20)
2 공동활용 실시율 제고	<ul style="list-style-type: none"> 공동활용 실시율(%) = 연구시설장비 대외개방률 + 공동활용 실적 증감률 	<ul style="list-style-type: none"> 공동활용 기능업체 발굴, 장비도입 심의 강화, 공동활용장비 예약 시스템, 장비이용실적 추적관리 등을 통해 공동활용실시율 중장기 목표 50%를 달성할 수 있도록 매년 약 4% 증가된 도전적인 목표를 설정 	<ul style="list-style-type: none"> 공동활용실시율 = $(\alpha \times \text{연구시설장비 대외개방률}) + (\beta \times \text{공동활용실적증감률})$ <ul style="list-style-type: none"> 연구시설장비대외개방률 = 공동활용 실적장비(b)/공동활용 가능장비(a) 공동활용실적 증감률 = 공동활용 운영수익증감액(d)/기준년도 수익액(c) 가중치 : $\alpha=0.7, \beta=0.3$
3 OPEN KARI 프로젝트 추진	<ul style="list-style-type: none"> 청소년 및 국민 대상의 OPEN KARI(Open, Participation, Education, Networking)프로젝트 추진 실적 	<ul style="list-style-type: none"> '18년부터 국민 소통과 국민과 함께하는 항공우주 실현을 위해 입체적이고 전면적인 연구실 개방, 국민참여, 청소년 교육, 산업체 등 협력네트워킹 프로그램을 운영 목표로 설정 	<ul style="list-style-type: none"> 연구실 개방, 국민참여, 청소년 교육, 산업체 등과의 협력네트워킹 프로그램 등 건수

3

연차별 실행계획

성과지표	실행연도	실행계획
국가 수요 대응 글로벌 협력 추진 (독립형)	2018	<ul style="list-style-type: none"> 산·학·연·관 통합적 국제협력 전문가협의체 운영을 통한 국제협력 체계·전략 정립 국내 전문가협의체 구성 및 활동을 통한 대우주선진국 및 대개도국 양자협력 다변화 추진
	2019	<ul style="list-style-type: none"> 주요 국제기구(협의체) 등 항공우주 통합적 글로벌 네트워크 확장 및 활동 강화 항공우주 컨소시엄 구성 등을 통한 미래준비/성과창출형 항공우주 국제공동사업 기획/추진 위성활용, 항공우주 세부계통 Components 개발 등 국제공동사업 추진(2건)
	2020	<ul style="list-style-type: none"> 실질적 항공우주 국제공동협력사업 참여 추진 우주선진국과 더불어 비전통적 협력국(개도국 등) 국제공동협력사업도 확대 추진 양자/다자간 항공우주 국제공동사업 추진(3건) 항공우주 국제기구 및 협의체 진출 및 참여 강화를 통한 글로벌 위상 제고 대한민국 항공우주 외교에 기여할 수 있도록 항공우주 국제기구(협의체) 진출 노력
공동활용 실시율 제고 (독립형)	2018	<ul style="list-style-type: none"> 전주기 장비관리시스템을 신설 구축하여 연구시설장비 관리체계 확립 NTIS 연구장비 도입심의, 등록, 활용, 처분 등 전주기적 통합 연계시스템 구축 장비정보, 연구장비운영, 유지보수 등 실시간 장비기록관리 현행화 체계 마련 연구장비관리 활용도 향상을 위한 제도개선 및 정기적인 연구장비 관리교육 시행 연구장비관리 효율성 증진을 위한 내부규정(자산관리규정 등) 개정 및 제도개선 연구장비 전문관리직원 대상으로 전주기적 장비관리교육 시행(연 2회) 공동활용 실시율 제고를 위한 실질적인 방안도출 및 적극적인 홍보 추진 장비공동활용이 가능한 업체 발굴 및 장비 정보 매뉴얼 업체 배포(연 1회) 장비공동활용 실시율 분기별 실적점검 및 실적 향상을 위한 방안 도출
	2019	<ul style="list-style-type: none"> 전주기 장비관리시스템을 고도화를 통한 연구시설장비 관리체계 강화 NTIS 연구장비 등록 연계시스템을 통한 연구장비정보 현행화 향상 및 안정화 연구장비 관리체계 확립 및 NTIS 연구장비의 전주기적 연계시스템 고도화 연구장비관리 활용도 향상을 위한 제도개선 및 정기적인 연구장비 관리교육 시행 공동활용장비 대외 개방률 향상을 위한 장비도입심의 및 제도개선 마련 연구장비 전문관리직원 대상으로 전주기적 장비관리교육 시행(연 2회) 공동활용 실시율 제고를 위한 실질적인 방안도출 및 적극적인 홍보 추진 장비공동활용이 가능한 업체 발굴 및 장비 정보 매뉴얼 업체 배포(연 2회) 연구시설장비 공동활용실적 향상을 위한 장비 예약시스템 도입 설계
	2020	<ul style="list-style-type: none"> 공동활용을 위한 제도개선 확립 및 전주기적 관리교육 시행 공동활용장비 대외 개방률 향상을 위한 장비도입심의 및 제도개선 강화 연구장비 전문관리직원 대상으로 전주기적 장비관리교육 시행(연 2회) 공동활용 실시율 제고를 위한 실질적인 방안도출 및 적극적인 홍보 추진 장비공동활용이 가능한 업체 발굴 및 장비 정보 매뉴얼 업체 배포(연 2회) 장비예약시스템, 공동활용장비 이용실적 추적관리 등을 통한 이용실적 향상
OPEN KARI 프로젝트 추진 (독립형)	2018	<ul style="list-style-type: none"> OPEN KARI(Open, Participation, Education, Networking) 프로젝트 추진(4건) Open 프로그램 : 가족과 함께하는 항공우주 과학체험프로그램 개최 Participation 프로그램 : 세상을 바꿀 미래 여성공대생 아카데미 개최 Education 프로그램 : 청소년 진로탐색 지원프로그램 운영 Networking 프로그램 : 산업체와 함께하는 공대생 현장탐방 프로그램 운영
	2019	<ul style="list-style-type: none"> OPEN KARI(Open, Participation, Education, Networking) 프로젝트 추진(8건) Open 프로그램 : 지역주민 초청 소통 프로그램 운영 Participation 프로그램 : 취약계층 대상 초청 과학캠프 개최 Education 프로그램 : 학교 과학교육 활성화 지원프로그램 운영 Networking 프로그램 : 지자체 및 과학관, 청소년단체와의 교육협력 프로그램 운영
	2020	<ul style="list-style-type: none"> OPEN KARI(Open, Participation, Education, Networking) 프로젝트 추진(12건) Open 프로그램 : SNS 고객 초청 소통 프로그램 운영 Participation 프로그램 : 장애인 학생 대상 초청 과학캠프 등 개최 Education 프로그램 : 과학영재 활성화 지원프로그램 운영 Networking 프로그램 : 대학(원)생 대상 국제기구, 해외 기관과의 교육협력 프로그램 운영



부 록

1. 연구부문 성과목표별 수행 조직 및 세부 사업(과제) 현황
2. 직전 종합평가결과 반영내역(총괄)
3. 연구부문 주요 예상 성과별 WBS
4. 출연(연) 발전방안과 연구성과계획 간 연계표
5. 주요사업 대과제와 전략목표 간 연계성
6. 영문 약어표



도전적이고 신뢰성 있는 항공우주 기술 개발로 국가 위상을 높이고
국민의 안전과 삶의 질 향상에 기여



부록

1

연구부문 성과목표별 수행 조직 및 세부 사업(과제) 현황

전략목표 1

성과 목표	사업 구분	세부 사업(과제) 현황		사업(과제)개요 (기간, 주관기관)	출연금 (백만원)	정부수탁 (백만원)	수행부 서명	유형
1-1	정부수탁	·국민안전 대응 무인항공기 통합시스템 구축 및 운용		'17.6.1.-'20.5.31	-	87	항공연구본부	산업화형
1-1	정부수탁	·재난 치안용 멀티콥터 무인기 시스템 통합 및 통합시험평가		'17.6.1.-'20.5.31	-	1,995	항공연구본부	산업화형
1-1	정부수탁	·재난 치안용 멀티콥터 무인기 공통플랫폼 기술 개발		'17.6.1.-'20.5.31	-	790	항공연구본부	산업화형
1-1	정부수탁	·소형무장헬기 연계 민수헬기 국외업체 이전 기피 핵심기술 개발 과제		'16.4.1-'21.1.31	-	3,628	항공연구본부	산업화형
1-2	출연금	항공 미래 비행체 핵심 기술 연구	·미래형 항공기 기술통합 연구	'16.1.1-'18.12.31	1,192	-	항공연구본부	기초미래 선도형
1-2	출연금		·미래비행체 고효율 하이브리드 동력 및 비행제어 연구	'16.1.1-'18.12.31	1,678	-	항공연구본부	기초미래 선도형
1-2	출연금		·고성능 경량 비행체 요소기술 개발	'16.1.1-'18.12.31	1,494	-	항공연구본부	기초미래 선도형
1-2	출연금		·신개념 수직이착륙 무인기 개념연구	'16.1.1-'18.12.31	1,016	-	항공연구본부	기초미래 선도형
1-2	출연금	·무인기 수소왕복엔진 기술개발		'15.1.1-'20.12.31	1,696	-	항공연구본부	공공 인프라형
1-2	출연금	·전기추진 수직이착륙 미래비행체 핵심기술 연구		'19.1.1-'21.12.31	6,013*	-	항공연구본부	기초미래 선도형
1-2	정부수탁	·무인이동체 미래선도핵심기술개발사업 통합기술관리 및 기술확산		'16.5.1-'19.7.31	-	670	무인이동체 미래선도 핵심기술 개발 사업단	기초미래 선도형
1-2	정부수탁	·저고도 교통관리체계를 위한 보안 및 무인비행장치 핵심기술개발		'17.4.1-'21.12.31	-	150	무인이동체 미래선도 핵심기술 개발 사업단	기초미래 선도형
1-2	정부수탁	·무인이동체용 3D 프린팅 기반 소형엔진 핵심기술 개발		'16.9.21-'19.7.31	-	400	항공연구본부	기초미래 선도형
1-2	정부수탁	·오픈아키텍처 기반 무인이동체 비행조종 및 다 중임무 통합 컴퓨터 개발		'16.9.21-'19.7.31	-	600	항공연구본부	기초미래 선도형
1-2	정부수탁	·악기상 대처 능력 향상을 통한 소형무인기 난조건 안전 운용 기술 개발		'16.9.21-'19.7.31	-	600	항공연구본부	기초미래 선도형
1-2	정부수탁	·멀티콥터형 소형무인기 설계·개발기술 토달 솔루션 개발		'16.9.21-'19.7.31	-	250	항공연구본부	기초미래 선도형
1-2	정부수탁	·다수-다종 무인이동체를 활용한 자율협력형 무인이동체 원천기술 개발		'16.9.21-'19.7.31	-	800	항공연구본부	기초미래 선도형
1-3	출연금	미래 우주항공 융합 핵심 기술 개발	·고성능 멀티콥터/프로펠러 복합형 드 론 및 비행조종컴퓨터 개발	'16.1.1-'18.12.31	1,378	-	기술연구본부	기초미래 선도형
1-3	출연금		·우주 환경 대응 및 활용 핵심기술 개발	'16.1.1-'18.12.31	997	-	기술연구본부	기초미래 선도형
1-3	출연금		·초소형위성을 이용한 미래 우주탐사 핵심기술 개발	'15.1.1-'19.12.31	1,506	-	기술연구본부	기초미래 선도형
1-3	출연금	·4차 산업혁명 기술기반 항공우주 핵심기술 연구		'19.1.1-'21.12.31	3,914*	-	기술연구본부	기초미래 선도형
1-3	출연금	·우주비행기 형상 및 기초기술 연구		'19.1.1-'21.12.31	3,608*	-	항공연구본부	기초미래 선도형

전략목표 2

성과 목표	사업 구분	세부 사업(과제) 현황		사업(과제)개요 (기간, 주관기관)	출연금 (백만원)	정부수탁 (백만원)	수행 부서명	유형
2-1	정부수탁	·다목적실용위성6호 시스템 종합 개발사업		'12.12.1-'20.12.31	-	8,700	위성연구본부	공공 인프라형
2-1	정부수탁	·다목적실용위성6호 본체 개발사업		'14.6.1-'20.12.31	-	9,589	위성연구본부	공공 인프라형
2-1	정부수탁	·차세대중형위성 1호 시스템 및 본체 개발		'15.3.1-'19.12.31	-	42,800	위성연구본부	산업화형
2-1	정부수탁	·차세대중형위성 2호 탑재체 개발		'18.1.1-'20.10.31	-	3,200	위성연구본부	산업화형
2-1	정부수탁	·차세대중형위성 1호 탑재체 개발		'15.3.1-'19.12.31	-	12,200	위성연구본부	산업화형
2-1	정부수탁	·다목적실용위성7호 시스템 및 본체 개발		'16.8.1-'21.12.31	-	22,890	위성연구본부	공공 인프라형
2-1	정부수탁	·다목적실용위성7호 탑재체 개발		'16.8.1-'21.12.31	-	27,000	위성연구본부	공공 인프라형
2-1	출연금	항공 우주 핵심 기술 실용화 연구	·차세대 영상레이더 탑재체 핵심기술 개발	'16.1.1-'18.12.31	3,978	-	위성연구본부	산업화형
2-1	출연금		·우주용 부품 환경시험장비 개발 및 인증체계 구축	'16.1.1-'18.12.31	894	-	위성연구본부	산업화형
2-1	출연금		·우주물체감시센서 시뮬레이터 개발	'16.1.1-'18.12.31	225	-	위성연구본부	산업화형
2-1	출연금		·국산 탄소섬유 복합재료 특성 평가	'15.1.1-'18.12.31	882	-	위성연구본부	산업화형
2-1	출연금		·국가적 품질인증 체제 구축	'16.1.1-'18.12.31	773	-	위성연구본부	산업화형
2-2	정부수탁	·정지궤도복합위성개발		'11.7.1-'19.9.30	-	17,500	위성연구본부	공공 인프라형
2-2	정부수탁	·정지궤도복합위성 해양탑재체 개발		'12.9.1-'19.9.30	-	10,397	위성연구본부	공공 인프라형
2-2	정부수탁	·정지궤도복합위성 기상탑재체 개발		'12.8.27-'19.9.30	-	22,738	위성연구본부	공공 인프라형
2-2	정부수탁	·정지궤도복합위성 환경탑재체 개발		'12.9.1-'19.9.30	-	15,883	위성연구본부	공공 인프라형
2-2	출연금	·정지궤도위성용 미래형 전자광학 탑재체 핵심기술 개발		'16.1.1-'18.12.31	691	-	위성연구본부	산업화형
2-3	출연금	·달 착륙 핵심기술 및 행성탐사 임무 연구		'19.1.1-'21.12.31	2,466*	-	위성연구본부	공공 인프라형
2-3	정부수탁	·한국형 달탐사 개발사업(1단계)		'16.1.1-'20.12.31	-	39,500	위성연구본부	공공 인프라형

1. 연구부문 성과목표별 수행 조직 및 세부 사업(과제) 현황

전략목표 3

성과 목표	사업 구분	세부 사업(과제) 현황		사업(과제)개요 (기간, 주관기관*)	출연금 (백만원)	정부수탁 (백만원)	수행 부서명	유형
3-1	출연금	위성 임무 관제 및 정보 활용	· 위성임무관제	'16.1.1-'18.12.31	10,116	-	위성정보센터	공공 인프라형
3-1	출연금		· 위성정보활용	'16.1.1-'18.12.31	7,428	-	위성정보센터	공공 인프라형
3-1	출연금		· 정부 위성정보활용협약체 지원	'16.1.1-'18.12.31	2,242	-	위성정보센터	공공 인프라형
3-2	출연금	· 한국형 위성항법 및 차세대 항행 기반기술 연구		'16.1.1-'18.12.31	1,055	-	항공연구본부	공공 인프라형
3-2	정부수탁	· SBAS 구축 및 개발		'14.10.30-'22.10.29	-	14,757	SBAS사업부	공공 인프라형
3-2	정부수탁	· 차로구분 정밀위치 결정 교통인프라 기술 실용화 연구		'16.4.28-'18.12.31	-	1,207	기술연구본부	공공 인프라형
3-2	정부수탁	· 다목적 위성항법보정시스템 기준국 기술개발		'15.9.1-'19.12.31	-	1,385	SBAS사업부	공공 인프라형
3-2	정부수탁	· GPS 반송파 위치결정 보정정보 제공을 위한 인프라구축 및 최적화 기술 개발		'15.7.28-'20.7.27	-	70	기술연구본부	공공 인프라형
3-2	정부수탁	· 항법정보 품질감시 기법연구		'10.11.22-'18.12.15	-	228	기술연구본부	공공 인프라형

전략목표 4

성과 목표	사업 구분	세부 사업(과제) 현황		사업(과제)개요 (기간, 주관기관*)	출연금 (백만원)	정부수탁 (백만원)	수행 부서명	유형
4-1	정부수탁	· 한국형발사체개발(엔진제외)		'10.3.1-'21.3.31	-	73,400	한국형발사체 개발사업본부	공공 인프라형
4-2	정부수탁	· 한국형발사체개발(엔진개발)		'10.3.1-'21.3.31	-	102,600	한국형발사체 개발사업본부	공공 인프라형
4-2	출연금	발사체 핵심 기술	· 액체엔진 고성능화 선행기술 연구	'17.1.1-'24.12.31	2,420	-	한국형발사체 개발사업본부	공공 인프라형
4-2	출연금	기반 연구	· 정지궤도위성 발사체 선행기술 연구	'16.1.1-'18.12.31	1,605	-	한국형발사체 개발사업본부	공공 인프라형
4-3	출연금	· 우주센터2단계		'16.1.1-'18.12.31	9,082	-	나로우주센터	공공 인프라형

※ 전략목표에 포함된 모든 사업의 주관기관은 항우연

* 2019년부터 시작되는 신규 출연금 과제의 출연금(인건비, 간접비를 포함한 총사업비 기준)에 해당하는 사업들로 2019년도의 예산을 기입

2

직전 종합평가결과 반영내역(총괄)



연구부문

해당 성과목표	종합평가 의견	개선 및 조치계획	연구성과계획서 반영 내역(미반영시 사유)
1-1 항공핵심요소기술 개발 및 기술수준입증으로 시장 선점형 미래비행체 개발 및 실용화	<ul style="list-style-type: none"> HALE 목표 비행 고도 재설정 필요 <ul style="list-style-type: none"> Class A 공역에 제한 받지 않는 비행 고도의 필요성이나 유용성을 근거로 HALE의 목표 고도 재설정 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 소형민수행기의 핵심기술 지표 설정 	과제종료
	<ul style="list-style-type: none"> 고고도 장기체공 전기동력 무인기 <ul style="list-style-type: none"> 고고도 장기체공 무인기의 목적에 맞춰 체공시간 증가 계획 수립/추진 필요 실용적인 임무 수행을 위해 적용 분야에 대한 탐색 연구 및 충분한 payload를 탑재할 수 있도록 기체의 대형화 필요 	<ul style="list-style-type: none"> HALE의 체공성능을 일주일 이상 늘리기 위해서는 고 에너지 밀도 배터리가 필수적이므로, 이를 확보하기 위해 국내 배터리 개발과제 도출과 해외 완제품 구매를 위해 노력 중임 후속과제 도출 시, 임무장비 탑재 능력을 10kg 이상으로 늘리는 것이 필요하며, 이를 위해 기체의 대형화가 필요할 것으로 판단됨 	과제종료
	<ul style="list-style-type: none"> 틸트로터 무인기 체공성능 향상 <ul style="list-style-type: none"> 공간 문제 등 함상 운용의 편의성을 고려한 설계 보완 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 지적 및 권고사항 기 달성 <ul style="list-style-type: none"> 확장날개와 로터 블레이드는 필요에 따라 쉽게 장탈착이 가능하게 설계되어 있어서, 함상운용시 불편함이 초래될 경우, 보관 및 이동시에는 확장날개와 로터 블레이드를 제거하고 비행 시에만 즉시 장착 가능 	과제종료
	<ul style="list-style-type: none"> RBCC 추진시스템 <ul style="list-style-type: none"> 재사용 우주발사체 적용 관점에서 장기계획 및 기술로드맵에 따른 기초연구 수행이 바람직함 현 단계에서는 전체 추진시스템에 대한 연구보다는 요소 기술에 대한 연구 수행 필요 필요에 따라 공력, 구조 등 항공연구본부 내 타 부서 및 발사체 사업본부 등과의 협력도 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 2019년부터 시작하는 주요사업에서 우주비행기용 추진시스템 개발 기반기술 연구를 수행하기 위한 기초기술 연구 예정 해당 주요사업에는 담당부서 외에 항공연구본부 내 타부서 및 기타 연구본부 참여 	이행완료

해당 성과목표	종합평가 의견	개선 및 조치계획	연구성과계획서 반영 내역(미반영시 사유)
1-2 헬기개발 국책사업을 통한 헬기 독자개발능력 확보 및 독자엔진 개발을 위한 항공기 엔진 핵심 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 헬기 독자개발 능력 확보를 위한 도전성 부족 <ul style="list-style-type: none"> - 향후 더욱 도전적인 기술항목과 목표 선정 및 이에 따른 연구 추진 필요 • 가까운 미래의 헬기 개발 수요를 고려한 선행 연구 <ul style="list-style-type: none"> - 적극적인 선행 연구개발 주제 발굴 및 시행 필요 	<ul style="list-style-type: none"> • 국내 헬기 독자개발 능력 확보를 위해 차세대 회전익기 관련 도전적 기술을 개발 중이거나 추진 예정임 <ul style="list-style-type: none"> - 무인 회전익기용 동축 로터 기술개발 (주요사업) - 복합형 회전익기 고추력 덕티드 팬 시스템 기술 (방위사업청 선도형 핵심기술 사업) - 초경량/고수명/고성능 무인헬기 로터 시스템상용기술개발 (민군겸용기술협력사업) - 분산전기추진용 고효율/초경량/저소음 수직이착륙 프로펠러 기술 (주요사업, 국책사업) 	이행완료
	<ul style="list-style-type: none"> • 고고도 성능시험 설비에서의 엔진시험 데이터 및 국산 항공기 운용으로 얻어진 비행 데이터를 기반으로 항공엔진의 문제점 개선, 성능향상, 국산화 및 핵심 기술 개발연구 수행 필요 	<ul style="list-style-type: none"> • 확보 데이터를 활용한 핵심기술개발연구 수행 예정 <ul style="list-style-type: none"> - 고고도 성능시험 설비에서 얻어진 데이터는 엔진의 성능개선 및 향상에 활용이 되도록 시험 의뢰기관에 제공되고 있음 - 향후 엔진 기술개발 연구 시 기 확보 데이터 활용 예정 	이행완료
	<ul style="list-style-type: none"> • 고출력의 항공용 엔진 소요 기술 확보 제안 <ul style="list-style-type: none"> - 국내 가스터빈 개발 로드맵이나 시장에 맞춰 고출력 항공용 엔진에 소요되는 핵심 기술 조사 및 선행개발 제안 	<ul style="list-style-type: none"> • 항공엔진 R&D 로드맵 작성 및 핵심기술개발 사업 추진 <ul style="list-style-type: none"> - 항공용 엔진 산업발전 계획 수립 및 R&D 로드맵 작성 	이행완료
	<ul style="list-style-type: none"> • 고출력의 항공용 엔진 소요 기술 확보 제안 <ul style="list-style-type: none"> - 현재 국내 개발 중인 항공 엔진의 개발과정(시험, 평가 등)에 참여하는 것을 모색하거나, 이미 개발된 항공용 엔진의 성능을 개선하는 방향으로 실질적인 항공 엔진 분야의 기술 개발에 기여하기를 기대함 	<ul style="list-style-type: none"> • 국방/민간 소요로 개발 또는 계획 중인 엔진 개발사업 참여 및 기획 <ul style="list-style-type: none"> - KFX APU 시험평가 참여 - 고부가가치 RSP 사업 참여를 위한 시험평가 사업 기획 	이행완료

해당 성과목표	종합평가 의견	개선 및 조치계획	연구성과계획서 반영 내역(미반영시 사유)
1-3 시장선점형 무인 기 핵심기술 개 발 및 실용화	<ul style="list-style-type: none"> • 착륙지점 이동속도에 대한 목표의 도 전성 부족 <ul style="list-style-type: none"> - 실제 상황에서 적용할 수 있는 기술 로 완성하기 위한 목표 수립 및 실행 필요 	<ul style="list-style-type: none"> • 지적 및 권고사항 기 달성 <ul style="list-style-type: none"> - 평가 당시 착륙지점 이동속도는 정지 상태에서 Sea State II까지 달성하였 으나, 최근 후속 연구에서 10노트로 이동하는 Sea State II 상태의 실선박 에서 함상 자동이착륙에 성공하였음 - 원양조업을 위한 선박의 헬기 운용조 건이 10노트이므로 본 지적 및 권고 사항에 대한 조치가 완료되었음 	과제종료
	<ul style="list-style-type: none"> • 연구 개발 성과 Spin-Off 필요 <ul style="list-style-type: none"> - 실제 함상 운용 시험을 통한 기술 완 성 및 실용화 계획 수립/시행 필요 - 함상 착륙기술 및 모션 플랫폼은 항 후 발사체 재사용 기술 개발에도 활 용 가능하므로, 연구원 차원에서 유 지/발전 필요 	<ul style="list-style-type: none"> • 기술완성 및 실용화 추진 <ul style="list-style-type: none"> - 실제 함상 운용시험 수행 완료 - 수요 발굴 노력을 통해 실용화사업을 지속적으로 추진 • 기술 유지, 발전 <ul style="list-style-type: none"> - 실용화사업 또는 기술개발사업을 통 해 Sea State 4~5 수준까지 기술 발전 추진 	과제종료
1-4 항공우주제품에 대한 제품보증 기반 구축 및 적합성 입증·시 험평가 기술 개 발을 통한 산업 체 기술 지원	<ul style="list-style-type: none"> • 산업체 기술지원 및 항공우주제품의 상용화 능력 확보를 위해 교육 내용을 확대하고 홍보를 강화하여, 많은 산업 체에서 충실한 교육을 자주 받을 수 있 도록 계획을 수립할 것을 제안 	<ul style="list-style-type: none"> • 산업체 상용화 능력확보, 홍보 및 교육 참여 산업체 확보를 위한 교육 프로그 램 확대 <ul style="list-style-type: none"> - 항공우주산업진흥협회 이외에 항공 산업체 지역 거점인 경남테크노파크 와의 교육 협력을 통한 교육 홍보 및 산업체 교육 기회 확대 - 경남테크노파크지원 업체의 실수요에 기반하여 부품인증 교육(PMA, TSO) 과정 운영(수시) 	이행완료
	<ul style="list-style-type: none"> • 항공우주산업 현장 수요 중심의 산업 체 기술지원의 만족도 평가표 개선 (제 안) 	<ul style="list-style-type: none"> • 기술지도 및 교육 만족도 조사 양식의 만족도 평가 구간 개선 <ul style="list-style-type: none"> - 기존의 5개 평가 구간을 10개 평가구 간으로 세분화함 	이행완료
	<ul style="list-style-type: none"> • 항공기 등의 인증과 관련하여 2015년 도에 항공안전 기술원으로 이관한 기 능과 항우(연)에서 담당하는 기능을 명 확히 할 필요가 있음 	<ul style="list-style-type: none"> • 부서 직무분장 규정 개정 완료 (2016.12.22.) <ul style="list-style-type: none"> - 직무분장규정(규정번호0202)에서 항 공기 인증 관련 업무 삭제 완료 	이행완료
	<ul style="list-style-type: none"> • 구원 내부 부서(예, 우주실험실) 또는 타 기관 (예, 한국산업기술시험원 (KTL))과의 업무 영역과 기능을 명확 히 할 필요가 있음 	<ul style="list-style-type: none"> • 연구원 차원의 품질조직으로서의 업무 영역 및 기능 정립 <ul style="list-style-type: none"> - 연구원 품질경영시스템 구축 및 관리 수행 - 항공우주분야 품질표준 연구 수행 - 발사체 품질조직에 대한 품질보증 지 원업무 강화 	이행완료

해당 성과목표	종합평가 의견	개선 및 조치계획	연구성과계획서 반영 내역(미반영시 사유)
1-5 고흥항공센터 확충을 통한 국가 항공기개발 비행 시험센터 구축	<ul style="list-style-type: none"> 대형 항공시험 설비 가동률 목표 (72~73%) 상향하여 설정 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 가동률 목표 상향 조정하여 진행 중 <ul style="list-style-type: none"> '17년도 대형 항공 시험평가 설비 가동률 목표를 75%로 상향조정하여 진행 중 	이행완료
	<ul style="list-style-type: none"> 시험설비의 활용을 높이고, 무인기, 헬기 및 엔진의 독자개발 역량을 향상시킬 수 있는 사업 발굴 필요 다양한 미래기술에 대한 충분한 대응 능력을 가질 수 있도록 역량 확충 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 무인기 핵심기술, 헬기 및 엔진 독자개발 역량 등의 향상을 위한 사업 착수 및 기획 중 <ul style="list-style-type: none"> 재난대응 무인기 사업 착수 저고도 무인비행장치 교통관리 시스템 개발 사업 착수 무인이동체 원천기술개발 예타 착수 유/무인 항공기용 완제 터보팬 엔진 개발 민군부처연계 기획 착수 4인승 헬기 인증체계 구축 및 시범체계개발 기획 18년 착수 노력 중 고흥비행센터의 국가 종합비행능시험장 구축과 동반한 무인기 규제프리존의 내역사업으로 무인기 특화 환경/전자 시험설비 확보 추진 중 	이행완료
	<ul style="list-style-type: none"> 고흥항공센터는 기존의 항공기급에서 무인비행장치급(드론) 시범사업 공역으로 동시 사용 중이므로 활용성 증대 방안 강구 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 급증하는 국내 비행시험 수요를 충족하기 위해 기존 700m 활주로 이외에 1.2km 활주로와 비행시험 계측 및 지원시설 구축 진행 중 일반 비행장에서 수행하기 어려운 시험들을 항공센터에서 수행하고 있으며, 국내 산학연과 연계하여 지속적으로 활용성 증대에 노력 중 	이행완료
2-1 고해상도 다목적 실용위성 개발	<ul style="list-style-type: none"> 다목적실용위성 3A호 영상의 국내외 판매현황 제시 필요 	<ul style="list-style-type: none"> SAR 탑재체 개발 일정지연에 대한 전담 평가단, 추진위원회 보고 완료(사업기간 13개월 연장) 아울러 시스템/본체/탑재체 상세설계검토회의가 '18년 2월 추진됨에 따라 시스템/본체 설계진행 검토 완료 	성과목표 2-1
	<ul style="list-style-type: none"> 실제 항우(연)이 SAR 탑재체와 인터페이스 부분을 제외하고 체계 및 플랫폼 자체의 설계는 예정대로 진행했는지 구체적인 확인이 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 시스템 상세설계검토회의를 통해 설계 임무/시스템 요구사항 점검 완료 향후 인터페이스 업무 추진 등을 위해 시스템 성과달성 점검팀 및 공동설계 Working Group을 운영하여 개발사항을 지속적 검증 예정 	성과목표 2-1

해당 성과목표	종합평가 의견	개선 및 조치계획	연구성과계획서 반영 내역(미반영시 사유)						
2-2 차세대중형위성 개발로 위성수 요충족 및 우주 산업화 촉진	<ul style="list-style-type: none">고성능, 저비용의 차세대중형위성의 성공적 개발을 위해서는 다소 시간이 걸리더라도 다양한 핵심기술을 선행연구·개발하여 기술성숙도 향상 및 이들 기술을 실제 체계개발 사업에서 활용해야 하는데, 이러한 기술성숙도 증진과정이 없어 상당한 어려움이 동반될 수 있음	<ul style="list-style-type: none">우주핵심기술개발사업을 통해 개발된 구성품 및 국내기업이 자체 개발한 구성품을 적극적으로 활용 <table><tr><th>구분</th><th>구성품</th></tr><tr><td>우주핵심기술 개발사업 구성품</td><td>탑재컴퓨터, 반사경, 영상자료처리장치, x 대역 안테나</td></tr><tr><td>국내기업 자체개발 구성품</td><td>3축 자장계 자장토크 어셈블리 카메라 전자장비</td></tr></table>	구분	구성품	우주핵심기술 개발사업 구성품	탑재컴퓨터, 반사경, 영상자료처리장치, x 대역 안테나	국내기업 자체개발 구성품	3축 자장계 자장토크 어셈블리 카메라 전자장비	성과목표2-1
	구분	구성품							
	우주핵심기술 개발사업 구성품	탑재컴퓨터, 반사경, 영상자료처리장치, x 대역 안테나							
	국내기업 자체개발 구성품	3축 자장계 자장토크 어셈블리 카메라 전자장비							
	<ul style="list-style-type: none">특히, 기존의 실용급 위성인 다목적실용위성 개발기술을 기반으로 고신뢰성 인증과 개발 절차를 완전하게 거치면 개발비용의 최소화 및 개발일정 준수가 어려울 것임이러한 문제를 해결하기 위해 비용을 낮추는 전략으로 추진하다보면 결국은 신뢰성 및 성능을 희생하는 차세대 중형위성 개발이 될 가능성이 높기 때문에 지속적인 관리가 필요함								
<ul style="list-style-type: none">개발비용의 제한에 따라 일부 요구사항의 제한은 신뢰성과 성능 손실을 유발할 것으로 추정함	<ul style="list-style-type: none">차세대중형위성 EEE Part 선정을 위한 품질요건 및 관리방안을 비용대비 효과를 극대화 할 수 있도록 Tailoring 적용	이행완료							
<ul style="list-style-type: none">차세대중형위성의 개발은 경량화 및 저비용 목표를 달성해야 하기 때문에 다목적실용위성의 부품기술 활용이 아닌 도전성과 혁신성을 기반으로 한 새로운 기술의 위성 개발이 요구됨다목적실용위성 부품의 복제기술은 차세대중형위성 개발 목표를 성취하기 어렵게 할 수 있음	<ul style="list-style-type: none">우주핵심기술개발사업을 통해 검증된 기술을 최대한 활용하고, 다목적실용위성 국산화 개발경험상의 미비점을 보완하여 단순 복제기술에서 탈피한 새로운 부품 기술 적용 수행또한, 국내 저궤도 위성개발 경험 및 국내 산업체 확보기술을 최대한 활용하여 신규 부품개발에 따른 기술적/사업적 위험요소 최소화	이행완료							
<ul style="list-style-type: none">차세대중형위성의 무게에 큰 영향을 미치는 미러(Mirror)의 재질로 Zerodur 소재의 반사경을 사용하고 있으며, 경량 소재는 SiC를 사용하는 경쟁국들에 비해 소형 경량화 측면에서 뒤질 수 있을 것으로 예상됨	<ul style="list-style-type: none">현재 SiC 망원경은 저궤도 지구관측에는 제한적으로 사용하고, 열팽창계수가 커 파면오차 성능 충족 불가반사경 및 망원경구조체의 재질은 경량화보다는 응용분야에 맞는 재질 선택이 중요	이행완료							
<ul style="list-style-type: none">차세대중형위성 개발사업은 도전적인 목표 (500kg 질량 및 0.5m 고해상도)를 가지고 있으나, PDR까지 항우(연)이 제시한 설계완성도 현황을 통해 최종 목표 성능 구현 할 수 있을지 지속적인 관리 및 감리가 필요함	<ul style="list-style-type: none">시스템 목표성능 (500kg 질량 및 0.5m 고해상도 등)에 대한 요건을 각 부분체별 규격요건으로 세분화하여 할당하고, 시스템 검증계획에 따라 세부 요건별 성능만족여부를 다음과 같이 추적 관리시스템 및 부분체별 개발현황(제작/시험/납품) 및 진척사항을 사업단 주관으로 월 1회 추적관리하고, 개발 일정 및 예산관련 주요 현안 식별시 사업단 차원의 대책방안을 수립하여 대응시스템 접속 설계검증을 위하여 월 1회 IPT(시스템/기계설계/전기설계)회의를 수행하여 총괄관리, IPT 주요 현안은 별도 Work Group 회의체를 구성/운영	이행완료							

해당 성과목표	종합평가 의견	개선 및 조치계획	연구성과계획서 반영 내역(미반영시 사유)
2-3 정지궤도복합위성의 독자개발 및 핵심기 술 자립화	<ul style="list-style-type: none"> 기상, 해양 및 환경탐재체에 대한 핵심 기술 확보를 통해 국내에서 개발하는 방안도 필요하며, 해외 협력을 통해 구매해야 한다면 정지궤도복합위성 체계 통합 측면에서 핵심기술을 확보할 수 있는 방안의 논의가 필요함 	<ul style="list-style-type: none"> 국내 독자로 개발되는 시스템 및 본체, 핵심 SW 등을 성과지표로 대체 	성과목표 2-2
2-4 위성 탑재체 핵심 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> 항우연은 산업체가 할 수 없는 핵심기술 개발에 초점을 두고 우주산업화를 지원하여 수출산업의 경쟁력 제고에 일조해야 함 도전성 및 혁신성과 무관한 단순 용역 건수와 같은 성과 지표는 배제 	<ul style="list-style-type: none"> 차기 경영성과계획 수립에 반영 및 추진 <ul style="list-style-type: none"> 기술개발 목적, 성능목표, 개발범위 명확화 중장기 로드맵 및 우주산업화 지원과 연계 기관고유 임무에 부합하는 도전적, 혁신적 성과지표 도출 및 관리 	성과목표 2-1
2-5 위성부품 개발 경 쟁력 향상	<ul style="list-style-type: none"> 별도의 자원과 인력을 통한 위성기술 및 부품 개발이 필요, 실질적인 목표를 성과지표로 제시할 필요 있음 	<ul style="list-style-type: none"> 기관 주요사업을 통한 위성기술 및 부품 개발을 수행 중이며, 실질적인 성능 지표를 반영하여 기술개발 예정임 	성과목표 2-1
3-1 효율적인 위성운 영을 통한 국가 개발위성의 안정 적인 운영 지속	<ul style="list-style-type: none"> 기술료 수입 성과지표 <ul style="list-style-type: none"> 기술료 수입 목표 달성도 저조 ‘위성운영 및 위성정보 서비스 향상’의 관점에서 기술료 수입 방향 목표 제시 불분명 목표 할당이 아닌, 연구기관 특성을 고려한 기술료 수입 목표 설정 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 위성운영 서비스 특성에 부합되는 성과지표 수립 추진 ‘위성운영 서비스 향상’ 측면에서 기술료 수입의 성과지표는 적합하지 않은 것으로 판단됨 	이행완료
	<ul style="list-style-type: none"> 위성의 안정적 운영 <ul style="list-style-type: none"> 임무운영성공률과 우주임무 누적시간의 목표 설정치 타당성 부족 위성의 안정적 운영 담보하는 기술지표 및 정량적 목표지표 불분명한 것으로 판단되며 객관적이고 정량적 평가 가능한 방향 고려 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 위성의 안정적 운영 위성운영 안정성에 대한 성과지표 구체화 및 합리적 목표 설정치 제시 추진 	성과목표 3-1
3-2 위성 및 발사체 등 국가 우주자 산의 안정적 운 영을 위한 우주 충돌감시	<ul style="list-style-type: none"> 우주물체감시레이더 시뮬레이터 센서에 대한 구체적인 스펙 제시 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 주요 스펙 <ul style="list-style-type: none"> 사용주파수 대역 : X 대역 안테나 이득: 65 dBi (송수신 이득 동일) 빔폭 : 0.078 deg (방위각, 고각 동일) Bandwidth : 1 GHz Peak Power : 400 kW ISAR 거리방향 해상도 : 0.15 m ($\delta r = \frac{c}{2BW}$ $BW=1GHz, \delta r \approx 0.15m$) 	이행완료
	<ul style="list-style-type: none"> 해외기관과의 MOU 체결과 발전방향 	<ul style="list-style-type: none"> 해외기관과의 우주물체감시레이더 연구협력 구체화 <ul style="list-style-type: none"> 우주물체 감시자산 공동 활용 우주물체 감시 데이터 교환 협력 방안 협의 및 MOU 체결 추진 	이행완료

해당 성과목표	종합평가 의견	개선 및 조치계획	연구성과계획서 반영 내역(미반영시 사유)
3-3 위성활용 증진을 위한 통합 플랫폼 구축 및 운영	• SCI논문 편수 목표를 도전적으로 설정 할 필요가 있음	• 향후 목표 설정 시에는 과거 실적의 평 균을 산출한 후, 그 값을 기준으로 더 높은 목표를 설정하겠음	이행완료
	• 위성영상 수요자의 접근 및 활용을 위 한 지원	• 위성정보 유통시스템 개선 등을 통한 수요자의 데이터 접근 향상	성과목표 3-1
	• GCP없이 5m 이내 위치정확도 제공 필요	• 지상기준점(GCP) 없이 5m(CE90) 이 내 위치 정확도 개선은 목표일 수 있으 나, 현재 위성 개발 보유 기술 수준으 로는 아직 시기상조라고 판단됨 • 지속적인 품질 모니터링, 위치정확도 보정계수 보상 등을 통하여 위치정확 도를 위성시스템 요구사항보다 향상시 킬 계획	성과목표 3-1
	• MTF, FWHM, GIQE 대한 성능향상 필요	• MTFC로 얻은 MTF값 15%는 이미 세 계적인 수준으로 향후 목표는 SNR 유 지, 부작용을 최소화하면서 MTF와 Digital zooming(GSD 개선)을 함께 개선 예정 - FWHM, GIQE(NIIRS)는 일반적으 로 잘 사용하지 않는 잣대이지만, 품 질지표로 제시 가능 • 밴드정합도, 구름 탐지율 향상을 통한 영상품질 개선	성과목표 3-1
	• 불필요한 규제 조정과 위성정보 서비 스 지원 등이 필요	• 미래부와 협의를 통해 규제 개선 및 정부기관에 영상처리 S/W 제공	성과목표 3-1
4-1 한국형발사체 자 력개발 추진	• 발사비용 저감과 선진국 수준의 발사 체 구조비 감소가 필요하며 이를 위한 계획이 필요함. 또한 일차적으로 가능 한 기술적인 성능개선 방법은 무엇인 지도 모색할 필요가 있음		성과목표 4-1
	• 시험발사 일정 연기, 발사비용 절감과 구조비 감소 필요	• 한국형발사체 발사 일정을 현실화하고, 우주개발진흥기본계획에 의거 한국형 발사체 개발 완료 후 성능개량 추진	
	• 한국형발사체 개발의 성공과 함께 지 속적인 기초기술 확보와 인력 양성도 매우 중요한 부분으로, 이에 대한 년차 별 실천계획이 필요함		
	• 시험발사체 개발과 관련, 추진제탱크의 경우 TRL 4, 산화제공급계배관 조합 체, 75톤급 엔진 추진시스템 등에서 TRL 5 수준이 존재하는데, 시험발사 를 위해서 TRL 향상 노력이 필요함	• TRL 4, TRL 5 수준을 집중적으로 관 리, 계획대로 향상 될 수 있도록 추진	성과목표 4-1

해당 성과목표	종합평가 의견	개선 및 조치계획	연구성과계획서 반영 내역(미반영시 사유)
4-2 발사체 핵심기술 확보 추진	<ul style="list-style-type: none"> 한국형발사체의 발사 경쟁력 확보를 위한 성능개량 로드맵 및 실천계획 우선 제시 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 한국형발사체 성능 개량을 포함한 한국형발사체 상용화 방안을 '제3차 우주개발진흥 기본계획('18~'22) 및 '우주기술 로드맵'에 반영 추진 	이행완료
	<ul style="list-style-type: none"> 한국형발사체 후속 발사체의 경쟁력 강화를 위해 해외 발사체 수준 구조비 목표와 경량화 대상 부품/기술목표를 반영한 개발 로드맵 제시 필요 		
	<ul style="list-style-type: none"> 액체수소 다단연소 상단엔진 연구 검토 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 다단연소사이클 상단 엔진을 우선 개발, 기술확보 후 1단엔진 적용 등 검토 예정 국내외 액체수소 인프라 관련 기획결과를 검토 및 적용방안 검토 예정 	성과목표 4-2
4-3 한국형발사체 발사(나로우주센터) 인프라 구축	<ul style="list-style-type: none"> 발사통제용 자료처리시스템의 개발일정이 지연되지 않도록 하여야 함 	<ul style="list-style-type: none"> 자료처리시스템 개발예산 확보 및 개발 추진 선택과 집중에 따른 핵심기술 국산화 추진 선진 우주기관과의 국제협력으로 공동추적 등 활용 증대 연도별 소요예산 요구 및 개발 일정 관리 	성과목표 4-3
	<ul style="list-style-type: none"> 장비국산화를 위한 원천기술연구 		
	<ul style="list-style-type: none"> 인프라 구축 이후의 활용방안에 대한 고려가 필요함 		
	<ul style="list-style-type: none"> 다단연소사이클 엔진은 향후 대추력 1단 엔진 개발로 방향성 설정 필요 다단연소사이클 엔진 사업은 향후 우주개발 선진국이 보유하고 있는 수소 상단엔진에 대한 연구로 발전 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 1단에 적용에 대한 국내외 조사·상세계획 수립 예정 국내외 액체수소 인프라 관련 기획사업 결과를 검토하고 발사체 적용방안 마련 	성과목표 4-2

해당 성과목표	종합평가 의견	개선 및 조치계획	연구성과계획서 반영 내역(미반영시 사유)
5-1 달탐사선 핵심기술 확보를 통한 시험용 달궤도선 개발	<ul style="list-style-type: none"> 본 종합평가에서 핵심기술로 분류된 항목들은 대부분 달탐사를 위하여 개발 또는 확보가 필요하나 대부분 실험실 수준의 개발 단계에 있고, 실제 적용을 위한 검증방안이 요구됨 현시점에서 위성본체 개발에 대한 진척도가 낮은 상태이고, 특히 궤도진입용 추력기의 조기 개발 및 성능 검증선행이 요구됨 		성과목표 2-3
	<ul style="list-style-type: none"> 대부분의 탑재체가 외부 협동 기관에서 설계, 제작, 시험/평가될 것으로 예상되는 바, 이에 대한 항우(연)의 관리방안(특히 일정 및 기술 위험도, 책임한계)과 실효성 있는 'Plan B'의 수립이 요구됨 달탐사 일정 변경은 정부 정책 및 가용 예산의 유동성도 주요 원인이나, 실제로 본 사업에 참여한 기관 및 전문인력의 기술개발 위험도, 해외 기술 협력선과 공조 가능성, 발사체 선정 방안 등을 고려하여 달탐사 마스터 플랜의 수정 및 보완이 필요함 당초 제시한 2018년 12월 1단계 달탐사 궤도선 발사가 현실적으로 불가능한 이유는 정부 정책의 변동성이나 가용한 예산의 제약보다는 달탐사를 주관하는 항공우주연구원의 자체 경험 부족과 연구·개발 능력에 대한 철저한 자가 검증이 없었던 것도 큼 	<ul style="list-style-type: none"> 시험용 달궤도선 개발일정 현실화 (3년→5년) 기관 역량 극대화를 위하여 위성연구본부에서 주관('17.1.~현재) 궤도선 개발 핵심기술 문서로 대체 경량통합전장품, 대용량 추력기 국산화 개발 추진 중 달탐사 실무협력 이행약정 체결('16.12) 및 NASA 탑재체 선정 1단계 사업기간 연장에 따라 마스터 스케줄 수립 발사, 달궤도 진입, 임무수행 및 데이터 활용에 대한 계획 수립 중 	
	<ul style="list-style-type: none"> 달탐사 관련 일련의 과정이 포함된 대규모 시뮬레이션 및 (가상의) 리허설 방안 수립을 권고함. 달궤도선 독자개발에 필요한 핵심기술에 따라 성과목표를 세분류하여 구체화하고 마일스톤을 추가하여 체계적인 진도 관리가 필요함. 		

해당 성과목표	종합평가 의견	개선 및 조치계획	연구성과계획서 반영 내역(미반영시 사유)
5-2 미래 우주항공 융 복합 핵심기술 개 발	<ul style="list-style-type: none"> 초소형위성과 드론은 국내 대학과 산 업체의 수준이 상당한 바, 항우연은 국 책연구원으로서의 위상과 전문성 활용 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 국내 최초 초소형위성 이용 랑데부/도 킹 기술 우주 궤도상 시험 및 검증 목표 - '20년 한국형발사체 탑재 예정 국내 최초 초소형 로봇팔과 초소형위 성 결합 및 제어 기술(우주 로봇틱 스) 개발 복합형 드론 및 고성능 비행 제어 컴퓨 터를 통해 획득한 드론 핵심기술을 국 가프로젝트인 무인기 교통관리 시스 템 개발기술에 활용 	과제종료
5-3 위성항법 핵심기 술 및 응용기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> 마스터플랜에 따라 SBAS 설계 및 제 작을 단일지표로 관리 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 설계와 제작을 하나의 성과지표로 관 리하며, 마스터플랜에 따라 시스템 개 발 진행 중 	성과목표 3-2
	<ul style="list-style-type: none"> 개발일정 및 예산 변경을 고려한 SBAS 지상시스템 개발전략 재검토 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 추가 전문인력 투입과 국외공동개발 업체와의 위험관리 체계 확립 	이행완료

연구지원부문

해당 성과목표	종합평가 의견	개선 및 조치계획	연구성과계획서 반영내역 (미반영시 사유)
1. 창조적 조직혁신 및 인사관리	1-1 우수인력확보 및 양성		
	• 사내강사 육성을 통한 연구원 고유 지식 및 기술 전파 필요	• 사내강사 제도 운영으로 연구 노하우 전수 및 핵심역량 유지·발전	성과목표 1-1
	1-2. 여성과학기술인 육성 및 고용환경 개선		
	• 여성과학기술인 채용 및 책임급 비율 미흡, 여성과학기술인 담당관 확대	• 여성과학기술인 근무환경 개선 및 담당관제 활성화	성과목표 1-1
	1-3. 비정규직 처우 및 관리개선		
	• 박사후연구원에 대한 멘토링 제도의 실행 및 피드백 강화	• '17년 하반기/'18년 상반기 신규직원 듀얼 멘토링 2회 실시 및 활동내역 점검	이행완료
	1-4. 고유임무 달성 및 핵심기술 확보를 위한 조직구성운영		
	• 주요 이슈별 TFT 구성·운영 활성화와 부서장의 권한위임 확대의 경우 연구자의 업무외적 부담, 권한과 책임의 불균형적 요소 등에 대한 검토와 분석이 필요	• 각 본부산하의 산재된 연구조정기능을 재편하여 기획조정국 신설 및 연구자 근접 연구행정지원 업무 수행	성과목표 1-2
	• 외부 연구주체와의 개방적 협력을 강화할 수 있는 장기적 계획 검토	• 산학연 협의체를 확대 운영하여 유관 기관과의 네트워크 및 협력 강화	성과목표 3-1
	1-5. 개인평가제도 및 인사제도의 개방성 확대		
	• 내부 연구역량 강화 및 조직문화 개선을 위한 개방형 직위 도입	• 개방형 직위 소요 분야 발굴 및 외부의 리더급 인력 운영 확대	성과목표 1-2
	1-6. 합리적 보수·복리후생제도 및 노사관계 정립		
	• 정부시책 이행점검위원회와 노사화합을 위한 기관의 다양한 협의채널 가동에 대한 개최시기 및 의제 등에 예측가능성 제고 필요	• 정부시책 이행점검위원회는 연도말 정기개최를 통해 정부 시책 이행사항을 점검하고, 노사화합 협의채널은 정기 및 상시채널로 구분하여 특성에 맞게 세부 의제를 구분하여 노사화합 채널로 지속 운영	이행완료
	1-7. 연구몰입(집중) 환경 조성		
	• 연구몰입환경 관련 양적지표에서 질적 지표중심으로 전환 방안을 고민할 필요가 있음	• 구성원의 만족도 관련 질적지표를 발굴 하여 개선 운영	성과목표 1-2
2. 예산·연구관리 효율화와 청렴 연구문화 정착	2-1. 예산·회계 업무의 투명성 및 집행 적절성 강화		
	• '사업계획 O/H 예결산 차이' 성과 지표의 적절한 수준에 대한 검증 필요	• 성과목표(투명성 및 적절성 강화)에 부합 하는 적정 성과지표 (연구비 관리체계 고도화 등) 발굴 및 반영	이행완료
	• 외부 지적사항 재발 방지를 위한 기관차원의 제도적 노력 필요	• 국회 및 감사원 지적사항 관련, 미지급금 처리기준 수립 등 재발 방지를 위한 기관 차원의 제도 마련 및 운영	이행완료

해당 성과목표	종합평가 의견	개선 및 조치계획	연구성과계획서 반영내역 (미반영시 사유)
3. 항공우주개발 성과활용으로 창조경제 성장 동력 창출	2-2. 연구윤리 준수		
	• 연구윤리 실무교육 강화를 통한 교육 참여율 제고	• 연구윤리 실무교육 확대를 통해 직원 연구윤리 교육 참여율 100% 달성	성과목표 2-2
	2-3. 내부책임성 강화 및 반부패문화 확산		
	• 외부청렴도에 비해 점수가 낮은 내부 청렴도 개선 방안 모색	• 직원 청렴교육 강화 및 비위행위자 엄벌 조치 등 추진	성과목표 2-2
	• 책임연구원 감사전문위원의 감사전문 교육 이수를 통한 감사전문성 확보	• 감사전문기관 및 사이버 교육 적극 참가 - 공공부문 내부감사 기초과정 및 감사 관련 사이버 교육 이수를 통한 전문지식 함양과 감사역량 강화	이행완료
	3-1. 연구개발 성과 관리·확산·활용 체계 고도화		
	• 기업의 애로기술 해결 및 상용화 촉진의 관점에서 기술 마케팅활동 디자인 필요	• 기술이전 상용화지원 컨설팅 프로그램 운영을 통한 2-Track 방식의 기술 수요 발굴 및 마케팅 추진	성과목표 3-1
	• 특허 출원 전 단계에서기술성·시장성에 대한 심의를 지양하고, 중복 출원 방지를 위한 발명 선행 자료조사 강화 필요	• 특허 출원 심의 관점이 아닌 아이디어 보완개선을 위해 선행문헌 및 유망시장 분석보고서 작성, 연구자 지원을 통해 강한 특허 창출 유도	
	• '특허활용률' 산정 시 '자가활용 건수' 제외 필요	• '누적 특허활용률' 지표에서 '자가활용 특허 건수' 제외 추진	이행완료
	3-2. 중소기업 지원 및 창업지원체계 강화		
	• 상용화 지원 과제를 통한 기술이전 연계 관련, 양산 단계의 입증, 시장 검증 단계의 제시, 최단기간의 기준 제시 필요	• 해당 상용화지원 과제에 대한 주관 기업의 상용화 연구개발 수행결과 및 과제 종료 후 제품화 및 매출 발생 등의 사례를 파악하여 관련 내부 기준 마련	이행완료
	• 중소기업 관련 기술지원과 기술이전이 유기적인 Cycle로 수행될 필요성 존재	• 중소기업 지원 프로그램을 통한 수요 발굴부터 기술이전까지 통합 지원	성과목표 3-2
	3-3. 지역 조직의 지역 산업/과학기술에의 기여 강화		
	• 지자체, 공공기관 등과의 MOU 체결 등 지역과학문화 확산에 대한 효과와 성과 분석에 기반한 개선과 강화 필요	• 우주과학관 확장 및 운영활성화 기획연구 수행	이행완료
	3-4. 대외(공공) 서비스 수준 향상 및 국가정책적 기여도 향상		
	• e-정책정보센터 관련 사용자들의 활용에 대한 의견수렴이나 성과제시 필요	• 설문조사 등을 통한 의견수렴 및 성과제시 완료	이행완료


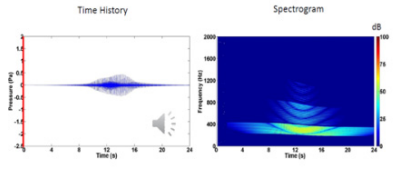

해당 성과목표	종합평가 의견	개선 및 조치계획	연구성과계획서 반영내역 (미반영시 사유)
	3-5. 산학연 협력 및 융합협동연구 강화		
	<ul style="list-style-type: none"> 기업과 공동 주관으로 이중산업간 융·복합 연구를 통한 사업 발굴, 기획, 수행 등 적극적인 노력 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 연구원의 산업체 파견으로 이중산업간 연구사업의 밀착 기획, 발굴 추진 	이행완료
4. 정부정책에 부합하는 합리적 운영체제 구축	4.-1. 국민 소통과 과학교육을 통한 항공우주 과학기술 발견		
	<ul style="list-style-type: none"> 국가 사회문제 대응 관련 언론홍보를 더 확대할 필요가 있음 	<ul style="list-style-type: none"> 국가 사회적 이슈 해결형 연구개발에 대한 대국민 홍보 아이템 발굴·기획으로 언론 홍보 강화 	이행완료
	<ul style="list-style-type: none"> 가능한 많은 국민들과 기업이 참여할 수 있는 프로그램 설계 등의 노력 요구 	<ul style="list-style-type: none"> 산업체와의 공동협력 등을 통한 국민 참여 프로그램 개발 및 확산 	성과목표 3-3
	4-2. 글로벌 파트너십 강화를 통한 전략적 국제협력 활성화		
	<ul style="list-style-type: none"> 중장기적 국제협력 수행 및 산업 발전 기여 등 구체적 성과 제시 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 우주개발중장기계획에 근거, 국가수요를 반영한 전략적 국제협력 수행 	성과목표 3-3
	4-3. KARI 3.0 구현		
	<ul style="list-style-type: none"> KARI 3.0 관련 수요자 관점에서의 질적 성과 제고 노력 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 수요자 관점에 기반한 사전정보공표의 체계적인 분류 및 조정 실시 	이행완료
	4-4. 연구시설·장비 구축·관리 효율성 제고 및 안전관리 강화		
	<ul style="list-style-type: none"> 장비관리(도입-등록-활용-운영) 전주 기적 프로세스의 명확한 체계화 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 장비관리시스템 고도화를 통한 장비 관리 프로세스 체계 개선 및 전산화 	성과목표 3-3
5. 항공우주 전략 방향정립 및 연구 신뢰성 구축	5-1. 항공우주 전략방향 정립 및 연구 신뢰성 구축		
	<ul style="list-style-type: none"> 항공우주 정책방향 정립지수가 컨센서스 확보를 나타내는 대표적인 지수로 적합한지 재검토 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 신임원장 취임 후 항공우주 정책방향의 효과적인 수립을 위해 다양한 전략 (조직진단 추진) 등 실시 예정이며, 기관 정책부문 업무목표로 도전적인 정책선도 임무들(미래비전 제시) 반영 	이행완료
	5-2. 연구개발사업 위험도 관리 및 종합점검, 조정, 검증 체계 강화		
	<ul style="list-style-type: none"> 연구개발사업 체계 강화에 어떻게 기여하는지를 분석하고 향후 계획수립에 반영되어야 함. 	<ul style="list-style-type: none"> 연구개발사업 체계 강화에 대한 성과 지표 세부항목 기여성과 분석 실시, 관리항목 재정립 등 관련 계획 반영 	이행완료

3

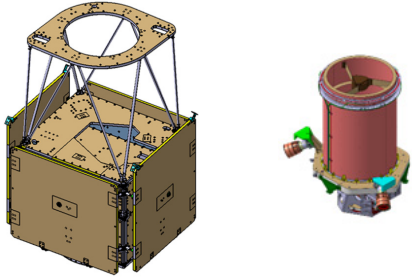
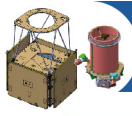
연구부문 주요 예상 성과별 WBS



다중프로펠러무인기 비행시험 및 소음저감

제목	다중프로펠러무인기 비행시험 및 소음저감	
구분	내용	
개요	<ul style="list-style-type: none"> 다중프로펠러무인기 개발을 위한 쿼드틸트프로펠(QTP) 무인기 비행시험 및 프로펠러 사이징/개수/형상 설계를 통한 프로펠러 소음저감 <ul style="list-style-type: none"> 전기분산추진방식 QTP 시제기 개발 및 비행 시험 다중프로펠러무인기 요구도 분석을 통한 프로펠러 사이징 및 매개변수 연구 저소음 다중 프로펠러 설계/제작/시험을 통한 성능 분석 	 <p>쿼드틸트프로펠(QTP) 무인기</p>  <p>다중프로펠러 저소음 연구 NASA사례</p>
WBS (Work Breakdown Structure)	<div style="text-align: center;">  다중프로펠러무인기 비행시험 및 소음 저감 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center; background-color: #0056b3; color: white; border-radius: 10px; padding: 5px;">다중프로펠러무인기 비행시험</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ QTP-UAV 기술통합 연구 ○ QTP-UAV 하이브리드 동력기술 연구 ○ QTP-UAV 비행상황 인식 및 자율비행 기술연구 ○ QTP-UAV 고성능 저소음 공력기술연구 ○ QTP-UAV 경량구조 및 구조안정성 향상기술연구 </div> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center; background-color: #0056b3; color: white; border-radius: 10px; padding: 5px;">다중 프로펠러 소음 저감</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 다중 프로펠러 사이징 및 매개변수 연구 ○ 다중 프로펠러 형상 설계 프로그램 개발 ○ 저소음 다중 프로펠러 형상 설계 및 해석 ○ 저소음 다중 프로펠러 제작/시험 및 분석 </div> </div>	

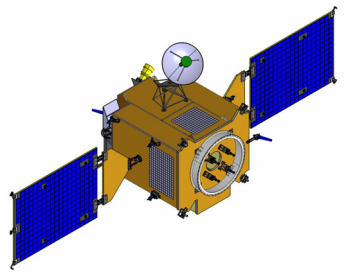
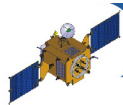
■ 500kg급 중형위성 표준형 플랫폼 및 0.5m급 정밀 광학탐재체 국산화 고유모델 개발

제목	500kg급 중형위성 표준형 플랫폼 및 0.5m급 정밀 광학탐재체 국산화 고유모델 개발	
구분	내용	
개요	<ul style="list-style-type: none"> • 다양한 탑재체 장착 가능한 500kg급 중형위성용 표준 전기/기계 플랫폼 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 국가 우주개발사업에서 요구하는 차세대중형위성 표준플랫폼 제공가능 • 0.5m급 해상도 중형위성용 정밀 광학탐재체 국산화 고유모델 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 경량/고성능/저비용 광학탐재체 국산화 고유 모델 개발 	
WBS (Work Breakdown Structure)	<div style="text-align: center;">  <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; display: inline-block;">500kg급 중형위성 표준형 플랫폼 및 0.5m급 정밀 광학탐재체 국산화 고유모델 개발</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="width: 30%;"> <p style="text-align: center; background-color: #0056b3; color: white; border-radius: 10px; padding: 5px;">시스템개발</p> <ul style="list-style-type: none"> 체계종합/임무/요구사항/검증 전기시스템종합 기계시스템종합 발사체/지상국/탑재체 접속설계 총 조립 및 시험 </div> <div style="width: 30%;"> <p style="text-align: center; background-color: #0056b3; color: white; border-radius: 10px; padding: 5px;">위성본체개발</p> <ul style="list-style-type: none"> 본체시스템/운영/고장관리 구조계 개발 전력계 개발 열제어계 개발 추진계 개발 자세제어계 개발 비행소프트웨어계 개발 원격측정명령계 개발 </div> <div style="width: 30%;"> <p style="text-align: center; background-color: #0056b3; color: white; border-radius: 10px; padding: 5px;">탑재체개발</p> <ul style="list-style-type: none"> 탑재체시스템 탑재체 광학계 개발 탑재체 자료처리 장치 개발 </div> </div>	

정지궤도위성 독자개발 및 고도화

제목	정지궤도위성 독자개발 및 고도화	
구분	내용	
개요	<ul style="list-style-type: none"> 정지궤도복합위성 개발 <ul style="list-style-type: none"> (정지궤도위성 시스템/본체 국내독자개발 및 독자 플랫폼 개발) 3.5톤급 중대형 정지궤도복합위성 국내 독자개발과 다양한 후속 임무 요구조건을 충족시킬 수 있는 독자 플랫폼 확보 (정지궤도위성 핵심 SW 국내 독자개발) 지상 명령을 수신처리하고 위성 상태를 전송하며 위성임무를 수행하기 위한 비행소프트웨어 및 영상기하보정을 위한 INR 소프트웨어 개발 	
WBS (Work Breakdown Structure)	<div style="text-align: center;">  정지궤도복합위성 </div> <pre> graph TD Root[정지궤도복합위성] --> System[시스템] Root --> Body[위성 본체] Root --> Payload[위성 탑재체] Root --> Launch[조립/시험] Root --> Ground[지상국] System --> Mech[기계/전기 설계종합] System --> Mission[임무해석/운영] System --> EMI[EMI/EMC/ESD] System --> Interface[탑재체/지상국/발사체 접속] System --> INR[INR] Body --> Structure[구조계] Body --> Propulsion[추진계] Body --> Power[전력계] Body --> FlightSW[비행SW] Payload --> Thermal[열제어계] Payload --> Attitude[자세제어계] Payload --> Telemetry[원격측정 명령계] Payload --> DataLink[관측자료 통신계] Payload --> Weather[기상 탑재체] Payload --> SpaceWeather[우주기상 탑재체] Payload --> Ocean[해양 탑재체] Payload --> Environment[환경 탑재체] Launch --> Assembly[위성조립] Launch --> Test[위성 기능시험] Launch --> EnvTest[위성 환경시험] Launch --> GroundSupport[지상지원 장비] Ground --> Control[위성관제] Ground --> DataProc[자료처리] Ground --> QA[제품보증] </pre>	



550kg급 시험용 달궤도선 개발

제목	550kg급 시험용 달궤도선 개발	
구분	내용	
개요	<ul style="list-style-type: none"> 550kg급 시험용 달궤도선 시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> (본체 개발) 경량화 및 저전력화 전장품 및 대용량 추진계 등 개발 (심우주 지상국 구축) 궤도선 추적 및 통신·관제를 위한 대형 안테나 구축 및 운용 소프트웨어 개발 (발사체 접속 설계) 해외 발사체 접속 (과학/기술 탑재체) 국내외 탑재체 접속 및 궤도선 체계 종합 	
WBS (Work Breakdown Structure)	<div style="text-align: center;">  550kg급 시험용 달 궤도선 개발 </div> <pre> graph TD Root[550kg급 시험용 달 궤도선 개발] --> Body[시험용 달 궤도선 본체 개발] Root --> Ground[심우주 지상국 구축] Body --> Structure[구조계 개발] Body --> Propulsion[추진계 개발] Body --> FlightS/W[비행 S/W 개발] Body --> Telemetry[원격명령계 개발] Structure --> Thermal[열제어계 개발] Propulsion --> Thermal Propulsion --> Attitude[자세제어계 개발] FlightS/W --> Attitude Telemetry --> Attitude Telemetry --> Power[전력계 개발] Ground --> Antenna[심우주 지상국 안테나 구축] Ground --> S/W[운용 S/W 개발] Root --> Launch[발사체 접속 설계] Root --> Integration[과학/기술 탑재체 체계 종합] </pre>	

다중위성 운영 및 위성정보 서비스 향상

제목	다중위성 운영 및 위성정보 서비스 향상	
구분	내용	
개요	<ul style="list-style-type: none"> 다중위성의 안정적 임무운영과 고도화된 위성활용 지원을 통한 국가 우주자산의 활용도 증진 <ul style="list-style-type: none"> (다중위성의 안정적 임무운영) 지상시스템 고도화 및 다중위성 통합관리를 기반으로 임무운영성공률 극대화 (임무운영성공률: 계획 대비 획득영상 개수의 비율) (고도화된 위성활용 지원) 영상품질, 협의체 지원율, 한반도 영상 확보율 향상을 통한 위성정보 서비스 지수 증진 (위성정보 서비스 지수: 영상품질, 영상 확보율, 협의체 영상 지원율, 사용자 만족도의 가중합) 	
WBS (Work Breakdown Structure)		

■ 시험발사체 발사 및 발사체 엔진 자력개발

제목	시험발사체 발사 및 발사체 엔진 자력개발																																																																																																				
구분	내용																																																																																																				
개요	<ul style="list-style-type: none">● 시험발사체 발사<ul style="list-style-type: none">- 한국형발사체개발사업의 2단계 목표로서 75톤급 액체엔진의 성능 검증을 위한 시험발사체 비행시험 수행('18.10월)- 시험발사체 구성 : (1단) 75톤급 엔진 1기, 추진제 탱크, 동체, 제어/전자 시스템 등, (2단) 질량 시뮬레이터- 시험발사체를 통한 액체엔진, 추진제 탱크, 동체, 제어/전자 시스템 등의 성능검증 후 한국형발사체(3단형) 개발 본격 수행● 발사체 엔진 자력개발<ul style="list-style-type: none">- 한국형발사체에는 75톤급 엔진, 7톤 엔진 활용(1단 : 75톤급 엔진 4기 묶음, 2단 : 75톤급 엔진 1기, 3단 : 7톤 엔진 1기)- 한국형발사체에 적용되는 7톤/75톤급 엔진을 기반으로 다단연소사이클 엔진 기술을 적용, 향후 대형발사체 및 행성탐사 등에 적용될 수 있는 고성능 엔진 선행기술 개발	<div>① 한국형발사체 형상</div>  <div>② 75톤급 엔진 형상</div> 																																																																																																			
	WBS (Work Breakdown Structure)	<div>한국형발사체 개발사업</div> <table><thead><tr><th>발사체</th><th>시험발사체</th><th>지상시스템</th><th>위성</th><th>사업관리</th><th>체계공학</th><th>제품보증</th><th>총조립 및 시험평가</th><th>시험시설</th></tr></thead><tbody><tr><td>통합 3단형 발사체</td><td>통합 시험 발사체</td><td>조립시설</td><td></td><td>사업기획 및 대외협력관리</td><td>체계공학 관리</td><td>PA 프로그램</td><td>총조립 및 점검</td><td>엔진 서브 시스템 시험시설</td></tr><tr><td>1단</td><td>1단</td><td>발사시설2</td><td></td><td>사업관리</td><td>중합설계 및 분석</td><td>RA</td><td>시험평가 기본계획</td><td>엔진 시험 시설</td></tr><tr><td>2단</td><td>2단</td><td>발사시설1</td><td></td><td>발사보험</td><td>운용 및 지원</td><td>SA</td><td>엔진 시험 평가</td><td>추진기관 시스템 시험시설</td></tr><tr><td>3단</td><td>에비오닉스</td><td>임무관계 시설</td><td></td><td>사업종결</td><td></td><td>QA</td><td>발사체단 및 시스템 시험평가</td><td>구조 시험 설비</td></tr><tr><td>에비오닉스</td><td></td><td>이송</td><td></td><td></td><td></td><td>PMP</td><td>비행시험</td><td>추진제탱크 제작설비</td></tr><tr><td>페이로드 페어링</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>EEE 구성품</td><td></td><td>열/공력 시험설비</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>S/W 보증</td><td></td><td>임무제어 시험설비</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>환경영향</td><td></td><td>우주환경 시험설비</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>총조립공장 시험설비</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>비행성능 시험설비</td></tr></tbody></table> <div>PA : Product Assurance (제품보증) RA : Reliability Assurance (신뢰성보증) SA : Safety Assurance (안전보증) QA : Quality Assurance (품질보증) PMP : Parts, Materials and Processes (자재, 기계부품 및 공정) EEE : Electrical, Electronic and Electromechanical (전기 전자 및 전기기계)</div>		발사체	시험발사체	지상시스템	위성	사업관리	체계공학	제품보증	총조립 및 시험평가	시험시설	통합 3단형 발사체	통합 시험 발사체	조립시설		사업기획 및 대외협력관리	체계공학 관리	PA 프로그램	총조립 및 점검	엔진 서브 시스템 시험시설	1단	1단	발사시설2		사업관리	중합설계 및 분석	RA	시험평가 기본계획	엔진 시험 시설	2단	2단	발사시설1		발사보험	운용 및 지원	SA	엔진 시험 평가	추진기관 시스템 시험시설	3단	에비오닉스	임무관계 시설		사업종결		QA	발사체단 및 시스템 시험평가	구조 시험 설비	에비오닉스		이송				PMP	비행시험	추진제탱크 제작설비	페이로드 페어링						EEE 구성품		열/공력 시험설비							S/W 보증		임무제어 시험설비							환경영향		우주환경 시험설비									총조립공장 시험설비								
발사체		시험발사체	지상시스템	위성	사업관리	체계공학	제품보증	총조립 및 시험평가	시험시설																																																																																												
통합 3단형 발사체	통합 시험 발사체	조립시설		사업기획 및 대외협력관리	체계공학 관리	PA 프로그램	총조립 및 점검	엔진 서브 시스템 시험시설																																																																																													
1단	1단	발사시설2		사업관리	중합설계 및 분석	RA	시험평가 기본계획	엔진 시험 시설																																																																																													
2단	2단	발사시설1		발사보험	운용 및 지원	SA	엔진 시험 평가	추진기관 시스템 시험시설																																																																																													
3단	에비오닉스	임무관계 시설		사업종결		QA	발사체단 및 시스템 시험평가	구조 시험 설비																																																																																													
에비오닉스		이송				PMP	비행시험	추진제탱크 제작설비																																																																																													
페이로드 페어링						EEE 구성품		열/공력 시험설비																																																																																													
						S/W 보증		임무제어 시험설비																																																																																													
						환경영향		우주환경 시험설비																																																																																													
								총조립공장 시험설비																																																																																													
								비행성능 시험설비																																																																																													

4

출연(연) 발전방안과 연구성과계획 간 연계표



과학기술 출연(연) 발전방안			연구성과계획 반영	
추진과제	세부과제	핵심내용	성과목표	반영내용
연구부문				
국민이 공감하는 출연연 역할과 책임 확장	국민생활연구 참여 및 사회적 역할 확대	-	성과목표 3-1	위성운영 및 위성정보 서비스 향상
국민이 공감하는 출연연 역할과 책임 확장	국민생활연구 참여 및 사회적 역할 확대	-	성과목표 3-2	위성항법 핵심·응용기술 개발
연구지원부문				
연구하는 출연연 환경 조성	연구자 중심 인력운영	우수연구자 인센티브 확대	성과목표 1-2	질적 성과중심형 평가 지표 확립(연차별 실행 계획에 반영)
연구하는 출연연 환경 조성	연구자 중심 인력운영	연구자 맞춤형 개인평가 운영	성과목표 1-2	질적 성과중심형 평가 지표 확립(실행계획의 임무기여율)
연구하는 출연연 환경 조성	연구자 중심 조직운영	연구기획 전담조직 설치 (Planning, Management 기능)	성과목표 1-2	연구부서 전담지원팀 운영(금번 조직개편시 기획조정국 설치)
연구하는 출연연 환경 조성	연구행정 및 연구문화 선진화	출연(연) 연구행정 선진화	성과목표 1-2	연구부서 전담지원팀 운영
연구하는 출연연 환경 조성	연구행정 및 연구문화 선진화	연구활동 규제 합리화	성과목표 1-1	여성과학기술인육성 지원의 연차별 실행계획 (시간선택제, 유연근무제 반영)
연구하는 출연연 환경 조성	연구행정 및 연구문화 선진화	연구윤리 선진화 및 인식 제고	성과목표 2-2	연구윤리 준수
국민과 과학기술계의 신뢰와 공감형성	투명하고 공개된 출연 연으로 변화	-	성과목표 2-2	기관청렴도 강화, 감사 체계 구축
국민과 과학기술계의 신뢰와 공감형성	국민·사회와 소통 활성화	-	성과목표 3-3	항공우주 과학문화 지수

5

주요사업 대과제와 전략목표 간 연계성



대과제	전략목표
항공우주기반연구	[전략목표1] 미래사회 대응을 위한 항공 및 ICT 융합 핵심기술 확보
	[전략목표2] 국가 수요 충족을 위한 인공위성 첨단화 및 다양화
	[전략목표3] 국민 삶의 질 향상을 위한 국가 우주자산의 활용 극대화
	[전략목표4] 자주적 우주개발을 위한 우주발사체 자력발사 기술 확보
	[영역3] 성과관리·활용·확산
국가항공우주인프라운영	(기관 중점 추진 사업)
위성임무관제및정보활용	(기관 중점 추진 사업)
우주센터2단계	[전략목표4] 자주적 우주개발을 위한 우주발사체 자력발사 기술 확보
원거리 분산임무수행 무인이동체 핵심기술개발	(기관 중점 추진 사업)

6

영문 약어표



약어	영문 명칭	한글명칭
AFCS	Automatic Flight Control System	자동비행조종시스템
AI	Artificial Intelligence	인공지능
AIS	Automatic Identification System	선박자동식별장치
APV	APproach with Vertical Guidance	항공기 착륙 시 수직유도정보 제공 계기 접근 절차
BIG	Big Issue Group	임무 중심형 장기 원천기술연구
CDR	Critical Design Review	상세설계검토
CFRP	Carbon Fiber Reinforced Polymer	탄소섬유강화플라스틱
CNES	Centre national d'etudes spatiales(National Centre for Space Studies)	프랑스국립우주연구소
CNSA	China National Space Administration	중국국가항천국
CS	Customer Satisfaction	고객만족
CTE	Critical Technology Element	주요 핵심요소기술
DLR	Deutsches Zentrum fur Luft- und Raumfahrt(German Aerospace Center)	독일항공우주센터
DM	Development Model	개발모델
ea	each	개수
EDM	Electrical Discharge Machining	방전가공
EGNOS	European Global Navigation Overlay Service	유럽 초정밀 GPS 보정시스템
EM	Engineering Model	검증모델
EQM	Engineering Qualification Model	공학인증모델
ESA	European Space Agency	유럽 우주국
ESSP	European Satellite Service Provider	유럽 위성서비스
ETRI	Electronics and Telecommunications Research Institute	한국전자통신연구원
FM	Flight Model	비행모델
FSW	Flight Software	비행소프트웨어
GCS	Ground Control System	지상통제시스템
GEO	Geostationary Earth Orbit	정지궤도
GPS	Ground Positioning System	전지구위치파악시스템
GTO	Geostationary Transfer Orbit	정지 천이 궤도
HILS	Hardware-In-the-Loop Simulation	실제 유사한 하드웨어 환경하의 실시간 시뮬레이션 시험
HRD	Human Resources Development	인적자원개발
HTT	High Temp, Wind Tunnel	고온풍력터널
ICT	Information & Communication Technology	정보통신기술
IF	Impact Fator	영향력지수
INR	Image Navigation and Registration	이미지 탐색 및 등록
IP	Intellectual Property	지식재산권
IPO	Initial Public Offering	주식공개상장
ISRO	Indian Space Research Organisation	인도우주연구기구
JAXA	Japan Aerospace Exploration Agency	일본우주항공연구개발기구

약어	영문 명칭	한글명칭
KAI	Korea Aerospace Industries	한국항공우주산업주식회사
KISTEP	Korea Institute of Science & Technology Evaluation and Planning	한국과학기술기획평가원
KSAT	Kongsberg SATellite Service	세계 우주운영기관에 제공되는 지상국 서비스
KT	Korea Telecom	(주)케이티
LEO	Low Earth Orbit	지구저궤도
mAP	mean Average Precision	인식 정밀도
MBO	Management by Object	목표관리
MIS	Management Information System	경영정보시스템
MOU	Memorandum of Understanding	양해각서
MRO	Maintenance, Repair and Overhaul	정비서비스
MTF	Modulation Transfer Function	변조전달함수
MY	Man Year	참여인력
NASA	National Aeronautics and Space Administration	미국항공우주국
NAVIC	NAVigation with Indian Constellation	지역항법위성시스템
NTIS	National Science & Technology Information Service	국가과학기술지식정보서비스
OPPAV	Optionally Piloted Personal Air Vehicle	미래형 자율비행 개인항공기
PAV	Personal Air Vehicle	개인항공기
PDR	Preliminary Design Review	기본설계검토
QM	Qualification Model	품질인증모델
QTP	Quad Tilt Prop	쿼드틸트프로프
QZSS	Quasi-Zenith Satellite System	지역용 GNSS 시스템
SAR	Synthetic Aperture Radar	합성개구레이더
SBAS	Satellite Based Augmentation System	위성기반 보강항법시스템
SDR	System Design Review	시스템설계검토
SMK	Sales Material Kit	기술소개자료
SNS	Social Network Service	사회 관계망 서비스
SSO	Sun Synchronous Orbit	태양 동기 궤도
TAPS	Technology and Patent System	지식재산권 관리시스템
TAS	Thales Alenia Space	탈레스 알레니아 스페이스社
TDM	Technology Demonstration Model	기술검증모델
TFT	Task Force Team	특수 목적 임시팀
TLO	Technology Licensing Office	기술이전 전담조직
TPS	Thermal Protection System	열보호시스템
TRL	Technology Readiness Level	기술성숙도
UAV	Unmanned Air Vehicle	무인항공기
VOC	Visual Object Classes	시각적 객체 분류체계
VOC	Voice of Customer	고객의 소리
WAAS	Wide Area Augmentation System	광역보정 위성항법장치
WBS	Work Breakdown Structure	업무분류체계



독자적 우주개발 능력 확보를 통한

우주 강국 실현 



34133 대전광역시 유성구 과학로 169-84 TEL 042-860-2114 FAX 042-860-2004 www.kari.re.kr